

HODENTORSIONEN
KLINIK , THERAPIE UND PROGNOSE

HELGA ZIENICKE

1984

*Less
München*



Aus der Urologischen Klinik und Poliklinik der Ludwig
Maximilians-Universität München (Direktor: Prof.Dr.E. Schmiedt)

H O D E N T O R S I O N E N

Klinik, Therapie und Prognose

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten
Medizin an der Ludwig Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von

Helga Zienicke

aus

München

Jahr 1984

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Prof.Dr.med.G. Staehler
Mitberichterstatter:	Prof.Dr.med.E. Schmiedt
Dekan:	Prof.Dr.med.W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 7. Juni 1985

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A. EINLEITUNG	1
B. ALLGEMEINE UBERSICHT	3
1. Grundlagen	3
2. Pathogenese der Hodentorsion	8
3. Auslösende Ursache der Hodentorsion	9
4. Klinik der Hoden- und Hydatidentorsion	9
5. Differentialdiagnose der Hoden- und Hydatidentorsion	14
6. Diagnostik	18
a) Diagnostik der Hodentorsion	18
b) Diagnostik der Hydatidentorsion	26
7. Therapie	27
a) Therapie bei Hodentorsion	27
b) Therapie bei Hydatidentorsion	34
8. Folgen der Hodentorsion	35
9. Experimentelle Studien (Literatur- übersicht)	37
a) Tierexperimentelle Unterbindung bzw. Abklemmung von Gefäßen	38
b) Unterbindung von Samenstranggefäßen am Menschen	41
c) Experimentelle Samenstrangtorsionen	42
d) Tierexperimentelle Samenstrangtor- sion mit anschließender Paarung	45
C. EIGENES KRANKENGUT	46
D. UNTERSUCHUNGEN ZUR FRAGE DER FERTILITÄTS- STÖRUNGEN	68
1. Fragebogen und Nachuntersuchung zur Fertilität	68
2. Ergebnisse	71

	Seite
a) Postoperative Beschwerden	71
b) Unzufriedenheit mit der Hoden- prothese	71
c) Libido, Potenz und Virilität	71
d) Frühere Erkrankungen im Genitalbe- reich, Diabetes mellitus und Niko- tinabusus	72
e) Veränderung der Hodengröße	72
f) Exokrine Hodenfunktion	76
g) Endokrine Hodenfunktion	81
h) Beziehung zwischen endokriner und exokriner Hodenfunktion	82
 E. DISKUSSION	 83
 F. ZUSAMMENFASSUNG	 93
 LITERATURVERZEICHNIS	 95
 ANHANG	 111

A. EINLEITUNG

Das Krankheitsbild Hodentorsion ist schon seit langem bekannt. In der angloamerikanischen Literatur wird es Samenstrangtorsion genannt; bei uns konnte sich diese Bezeichnung bisher nicht durchsetzen, da der Begriff Hodentorsion insofern umfassender ist, als er alle Torsionsarten - die intravaginale Torsion, die Torsion des Mesorchiums und die supravaginale Torsion - beinhaltet.

Bereits 1840 hat DELASIAUVE (19) die Drehung eines Leistenhodens um den Samenstrang zum ersten Male beschrieben. Er hielt den torquierten Hoden anfangs für eine strangulierte Leistenhernie.

Im Jahre 1881 behandelte LANGTON (68) in London den ersten Fall einer Samenstrangtorsion am normal deszendierten Hoden (142). 1897 berichtete TAYLOR (137) als erster von einer einseitigen Hodentorsion bei einem vier Stunden alten Neugeborenen (93). 1967 konnte PAPADATOS (93) eine beiderseitige Hodentorsion bei einem 12 Stunden alten Baby veröffentlichen (93). Erstbeschreiber der Hydatidentorsion ist COLT (15). Er berichtete 1922 von der Torsion einer Morgagni'schen Hydatide (142).

Obwohl die Kenntnis über die Hodentorsion inzwischen so weit verbreitet ist, dass SKOGLUND (116) 1970 von über 1000 publizierte Fälle berichten konnte (142), wird diese Krankheit auch heute noch sehr häufig nicht rechtzeitig erkannt (105, 131). Dabei handelt es sich um eine Notfallsituation, die

bereits etwa in der Hälfte der Fälle nach vier Stunden Torsionsdauer zu pathologischen Spermiogrammen zu führen pflegt (10). Nach zehn Stunden Torsionsdauer können nur mehr etwa 20% der Hoden gerettet werden (116).

Die vorliegende Arbeit soll dazu beitragen, in Zukunft die Verlustrate des Hodens weiter zu verringern, um eine Semikastration als Folge einer falschen oder verspäteten Behandlung zu vermeiden.

Im folgenden wird ein Überblick über den derzeitigen Stand der Literatur gegeben und das eigene Krankengut vorgestellt, das an der Urologischen Klinik und Poliklinik der Universität München von 1966 bis 1980 behandelt wurde.

Zusätzlich soll die Arbeit eine Antwort auf die Frage geben, wie sich die Hodentorsion auf die Fertilität auswirkt.

B. ALLGEMEINE ÜBERSICHT

1. Grundlagen

Normale Anatomie des Hodens:

Der ausgewachsene Hoden ist ein 4 - 5 cm langes und 2,5 - 3 cm breites eiförmiges Organ. Es ist seitlich etwas abgeplattet und hat einen anteroposterioren Durchmesser von 3 cm. Am hinteren Rand schließt sich der Nebenhoden eng an den Hoden an. Der Schwanz des Nebenhodens biegt nach hinten oben um und geht in den Samenleiter über. Der Samenleiter, die Arteria testicularis, die Arteria ductus deferentis, der Plexus pampiniformis und der Ramus genitalis des Nervus genitofemoralis bilden den Samenstrang, der von der Fascia spermatica interna eingehüllt wird. Der Hoden hängt also mit seiner langen Achse am Samenstrang etwas schräg im Scrotum, der linke Hoden meist etwas tiefer als der rechte.

Das Scrotum ist die äusserste Umhüllung der Hoden.

Es besteht aus Haut und Tunica dartos. Weiter wird der Hoden, von aussen nach innen gesehen, von der Fascia spermatica externa, der Tunica vaginalis testis und der Tunica albuginea umgeben. Die posteriomediale Seite des Nebenhodens wird nicht von der Tunica vaginalis testis umhüllt, so dass der Nebenhoden mit dieser Seite an der Scrotalwand fixiert ist.

Mit seinem kaudalen Ende ist der Hoden durch das Ligamentum scrotale, einer Restbildung des Gubernaculum testis, am Scrotum befestigt (135).

Definition Hydatide und Hydatidentorsion:

Eine Hydatide ist ein Hodenanhängsel, der Rest embryonaler Strukturen (142). Man unterscheidet nach ROLNICK (106) fünf Arten, die einseitig, beiderseitig, gestielt und ungestielt unterschiedlich häufig vorkommen können. Die häufigste Hydatide ist die Appendix testis. Sie repräsentiert den kranialsten Anteil des paramesonephrischen Ganges (sog. Müller'scher Gang) und befindet sich am oberen Pol des Hodens an der Tunica albuginea (106). ROLNICK (106) fand sie unter 100 Autopsien zu 92% einseitig, 96% beiderseitig und 82% gestielt. Die Appendix epididymis stammt vom kranialsten mesonephrischen Tubulus (sog. Wolff'scher Gang) und befindet sich am Kopf des Nebenhodens. Sie tritt zu 34% einseitig und 12% beiderseitig auf und ist immer gestielt. Beide werden im allgemeinen Sprachgebrauch als "Morgagni'sche Hydatide" bezeichnet. Die Paradidymis kann gewöhnlich nur mikroskopisch bestimmt werden. Sie liegt zwischen Nebenhodenkopf und Samenleiter. Die Vasa aberrantia superior und inferior (Haller'sche Organe) finden sich, wenn überhaupt, an der Verbindung von Körper und Schwanz des Nebenhodens, in der epididymotestischen Grube.

Mit Hydatidentorsion bezeichnet man die Drehung einer gestielten Hydatide. Am häufigsten ist die Appendix testis betroffen (117). Hydatidentorsionen sind genauso häufig wie Hodentorsionen (102, 142), wenn sie auch seltener diagnostiziert und publiziert werden. SKOGLUND konnte 1970 von über 350 bisher veröffentlichten Fällen von Hydatidentorsion gegenüber 1000 Fällen von Hoden-

torsion berichten (116, 117).

Definition Hoden und Hodentorsion:

Im allgemeinen Sprachgebrauch versteht man unter Hoden das Organ Keimdrüse im weiteren Sinn, d.h. die Keimdrüse mit Hüllen und Nebenhoden (115). Als komplette Hodentorsion bezeichnet man die spontane Drehung des Samenstrangs um 180° bis 720° , selten bis 1440° , die zu einer meist akuten, sehr schmerzhaften Schwellung des Hodens führt (133). Eine Drehung des Hodens um 90° bis 180° , die meistens spontan reversibel ist und sich oftmals wiederholen kann, wird als inkomplette Hodentorsion bezeichnet (37). WEHNER (140), ANGELL (7) und von RUTTE (109) nannten sie habituelle Hodentorsion (131). VAHLENSIECK (138) führte dafür den Begriff Hodenkolik ein (38).

Arten und Häufigkeit der Hodentorsion:

Die Hodentorsion ist in der urologischen Praxis kein ausgesprochen seltenes Krankheitsbild (5). In einem Allgemein-Krankenhaus werden ungefähr 3 bis 5 Patienten jährlich mit einer Hodentorsion behandelt (9, 62, 116). WILLIAMS (142) meint, dass einer von 160 Männern spätestens bis zu seinem 25. Lebensjahre eine Torsion des Hodens oder der Hydatiden entwickelt habe.

Bei Kryptorchismus ist die Hodentorsion relativ häufiger als bei normal deszendierten Hoden (136, 142).

Die häufigste Art der Hodentorsion ist die intravaginale Hodentorsion (116, 142). Hier drehen sich Hoden und Nebenhoden innerhalb der Tunica vaginalis (133, 136).

Torsionen des Mesorchismus sind eine seltene Sonderform der intravaginalen Hodentorsion. Es erfolgt die Drehung zwischen Hoden und Nebenhoden innerhalb der Tunica vaginalis (133).

Die extravaginale Hodentorsion, auch supravaginale Torsion genannt, ist sehr viel seltener als die intravaginale Torsion (30, 94, 108). Sie ereignet sich häufig am undeszendierten Hoden und wird gewöhnlich nur bei Neugeborenen und Kleinkindern gesehen (57). Es dreht sich der Samenstrang gemeinsam mit der Tunica vaginalis, die den Hoden und Nebenhoden umgibt (94, 133, 136).

Deszensus des Hodens:

Der Hoden wird ca. zehn Segmente weiter kranial angelegt, als es seiner endgültigen Lage entspricht. Am Anfang des dritten Entwicklungsmonats deszendiert der Hoden in die Inguinalregion, da der Embryo im zweiten Monat schneller wächst als das Gubernaculum testis. Es handelt sich zu diesem Zeitpunkt um keine aktive Wanderung. Erst im siebenten Entwicklungsmonat tritt der Hoden durch den Leistenring und setzt seine Wanderung bis in das Scrotum fort. Die Ursache für den weiteren Deszensus in der späten Embryonalzeit ist noch nicht eindeutig geklärt. Man weiß, dass die Wanderung durch Hormone wie z.B. Androgene und Gonadotro-

pine beeinflußt wird. Auch eine Verkürzung des Gubernaculum testis wird von einigen Autoren als ursächlich angenommen (67).

Anatomische Varianten bei Hodentorsion:

Im allgemeinen sind die Autoren der Ansicht - eine Ausnahme bildet J.P. SPARKS (124), dass der Hoden mit dem Samenstrang torquieren kann, wenn eine angeborene Fehlbildung vorliegt. Die häufigste abnorme Variante, die eine Hodentorsion begünstigt, ist die freie Beweglichkeit des Hodens im Scrotum. Die Tunica vaginalis umgibt den Hoden und Nebenhoden vollständig, auch ein Teil des Samenstrangs über dem Hoden wird mit ihr bedeckt, und meist fehlt das Ligamentum scrotale oder es ist zu lang. Wenn der Patient steht, nimmt der Hoden, vor allem bei einem ungewöhnlich schlaffen und weiten Scrotum eine horizontale Lage ein und kann sich leicht drehen (16, 42, 52). Weniger häufig findet man eine vollständige oder unvollständige Trennung von Hoden und Nebenhoden mit einem verlängerten oder fehlenden Mesorchium (45, 52, 100). Als seltenere prädisponierende Faktoren für eine Torsion werden ein zweigeteilter Plexus pampiniformis (45), eine Bifurkation des Samenstrangs, ein abnorm breiter und platter Samenstrang und Kontraktionen des Musculus cremaster, der weiter nach distal reicht, angenommen (100). Die genannten anatomischen Anomalien werden fast immer beiderseits und gelegentlich familiär gehäuft, besonders bei ein-eiigen Zwillingen angetroffen (5, 94, 99).



Am undeszendierten oder auch erst in der Pubertät deszendierten Hoden findet man sie häufiger (111).

2. Pathogenese:

Hinsichtlich des Zustandekommens der Drehung des Hodens gibt es verschiedene Theorien:

SELLHEIM (112) meint, dass sich eine Drehbewegung des Körpers auf das drehreife Organ überträgt. Der Hoden macht nach einer gewissen Latenz die Drehung mit und stoppt, sobald auch der Körper still steht.

SCHAEZT (127) und TENKHOFF (132) vertreten die Auffassung, dass sich das drehreife Organ bei einer plötzlichen ruckartigen Bewegung des Körpers nicht mitdreht. Es kommt infolge des Trägheitsmoments zu einer Torsion in entgegengesetzter Richtung.

Anderer Autoren machen lebhaftere Kremasterkontraktionen für das Zustandekommen der Drehung verantwortlich (87, 105).

Experimentelle Untersuchungen von PAYR zeigen, dass venöse Stauungen eine Torsion auslösen oder beschleunigen können (37). STAEHLER hält die Theorie über die Blutdruckdifferenz für unwahrscheinlich (132). GÜDDE (37) weist darauf hin, dass intra-abdominelle Druckerhöhungen und die Erhöhung des venösen Drucks durch Pressen, Schreien und Husten die Drehung des Hodens verursachen können.

3. Auslösende Ursache der Hodentorsion:

Die Hodentorsion kann sich in jeder denkbaren Situation ereignen. Körperliche Anstrengungen wie z.B. das Heben schwerer Lasten, Sport, Defäkation und Koitus werden relativ häufig als auslösendes Ereignis genannt (45, 100). Auch ein vorausgegangenes Trauma wird gelegentlich angeführt. Doch zahlreiche Fälle treten ohne ersichtlichen Grund ein. So finden ca. 40 bis 50% der Torsionen im Schlaf statt (63, 105).

4. Klinik der Hoden - und Hydatidentorsion:

Habituelle Torsion:

11 bis 53% der Patienten geben an, dass sie schon früher die Symptome einer Hodentorsion hatten, jedoch nicht so stark ausgeprägt (3, 63, 116).

Sie hatten eine kurzzeitige Samenstrangtorsion von geringem Torsionsgrad, die spontan rückbildungsfähig war.

Symptome:

Das Hauptsymptom der Samenstrangtorsion ist ein starker ziehender Schmerz, der erst nach einigen Tagen nachläßt. Nur 5 bis 12% der älteren Patienten geben keine Schmerzen an (116, 141, 142). Bei Neugeborenen dagegen ist eine schmerzlose Schwellung die Regel (142). Die Schmerzen setzen im allgemeinen plötzlich ein (131); nur wenige Autoren konnten bei bis zu 50% der Patienten einen allmählich einsetzenden Schmerz, der langsam an Intensität zunahm, erfragen (71, 131). Gewöhnlich werden die Schmerzen im Scrotum

verspürt. Sie können in Leistengegend und Abdomen ausstrahlen. Kleine Kinder lokalisieren nicht selten den ersten Schmerz inguinal, suprapubisch oder abdominal, bevor sie diesen im Scrotum angeben (116). Um die Schmerzen zu lindern, liegen die Patienten meist im Bett und ziehen das Bein der betroffenen Seite zur Entspannung an (37). Infolge der peritonealen Reizung können reflektorisches auch abdominelle Beschwerden im Vordergrund stehen. Übelkeit, Brechreiz, Erbrechen und Meteorismus kommen in diesem Zusammenhang vor. Auch kollapsartige Zustände wie Blässe, Schweißausbruch und Tachykardie können auftreten (96, 136). Urologische Symptome fehlen meist. Bei WILLIAMSON (142) hatten nur 6% der Fälle eine leichte Dysurie. Einige Stunden nach dem Schmerzeintritt kommt es zu einer Schwellung des Hodens und Nebenhodens. Das Scrotum ist relativ häufig gerötet, ödematös und hyperaesthetisch (96, 136, 142). Trotz Zunahme der Schwellung nimmt die Druckempfindlichkeit des Hodens mit der Zeit ab. Hält die Torsion länger an, wobei Schwellung und Rötung des Hodens länger bestehen bleiben, lassen die Beschwerden fast völlig nach (37).

Befund:

Bei der Palpation des Hodens findet man einen prall - derben, vergrößerten, druckdolenten Hoden vor, der sich sehr häufig nicht vom Nebenhoden abgrenzen läßt.

An der Torsionsstelle läßt sich am Samenstrang eine knotenartige Verdickung fühlen (37, 131). In 20 bis 34% der Fälle

steht der betroffene Hoden höher als normal, bedingt durch eine reflektorische Kontraktion des Musculus cremaster und einer torsionsbedingten Samenstrangverkürzung (63, 142). Dies wird als positives Brunzel'sches Zeichen bezeichnet. Der kontralaterale Hoden kann beim aufrecht stehenden Patienten häufig querliegend getastet werden (7, 16). Wird das Scrotum am liegenden Patienten symphysenwärts angehoben, so können sich im Gegensatz zur Epididymitis die Schmerzen verstärken. Dieses positive Prehn'sche Zeichen wird von vielen Autoren bestätigt, bei SGROSSO (zit. bei GÜDDE (37)) war es negativ. Bis zu 20% der Patienten haben mehr als 38°C Fieber (5). Liegt die Torsion schon einige Zeit zurück, so können Leukozytosen bis zu 20.000/cm³ festgestellt werden (132). Der Urinstatus ist fast immer normal. Angesichts der Vielzahl an Symptomen und Befunden sagte Frazier (33), dass es keine charakteristischen Merkmale gäbe, die die Diagnose der Samenstrangtorsion ausschließen.

Altersverteilung:

Die Samenstrangtorsion kann sich grundsätzlich in jedem Lebensalter ereignen. Sie ist beim Neugeborenen wie beim 78-jährigen Patienten zu finden (116). Es lassen sich jedoch in der Altersverteilung zwei Gipfel feststellen, ein kleiner Gipfel im 1. Lebensjahr und der größere Gipfel zwischen 13 - 15 Lebensjahren (116, 136); dieser fällt mit dem Durchschnittsalter zusammen, so dass man die Mitte des zweiten Lebensjahrzehnts als das eigentliche Alter

der Samenstrangtorsion bezeichnen kann. Diese Aussage gilt vor allem für die intravaginale Torsion. Die supravaginale Hodentorsion tritt hauptsächlich in den ersten beiden Lebensjahren auf (136), während die Hydatidentorsion fast nie beim Kleinkind anzutreffen ist und ihr Maximum ca. zwei Jahre früher als die Hodentorsion aufweist (142).

Seitenverteilung:

Bezüglich der Seitenverteilung der Hoden- und Hydatidentorsion herrscht in der Literatur keine einheitliche Meinung. Autoren wie O'Connor (91), PAUER (36), RUEDI (108) und AIRD (3) stellten bei der Samenstrangtorsion eine Bevorzugung der rechten Seite fest. AIRD (3) glaubte, dies auf den häufigeren Maldezensus des rechten Hodens zurückführen zu können. Bei anderen Autoren wie z.B. SKOGLUND (116), WILLIAMS (141), ALLAN (5) und HARTUNG (45), war der linke Hoden häufiger betroffen. HARTUNG (45) meinte, dass der physiologische Tiefstand, die Abflußbehinderung und das höhere Gewicht des linken Hodens Gründe dafür seien. Letztlich fanden einige Autoren wie STAHLER (131), BARTSCH (10) und DREIBHOLZ (26), dass der linke Hoden fast genauso häufig torquiert wie der rechte Hoden. Sie stellten keine Prädilektion einer bestimmten Körperhälfte fest.

Gelegentlich kann die Samenstrangtorsion auch beiderseits auftreten. Sie erfolgt dabei im allgemeinen nicht gleichzeitig, sondern nacheinander. Es wird von 2 bis 7% solcher Fälle

gesprochen (142). Bei der Hydatidentorsion verhält es sich genauso. Während WILLIAMSON (142) eine Betonung der linken Seite in einem Verhältnis von 2:1 feststellte, fanden andere Autoren wie z.B. SKOGLUND (117) und PURI (102), dass beide Seiten gleich häufig betroffen waren. Eine beiderseitige Hydatidentorsion ist sehr selten. Obwohl die Appendix testis bei 69 von 100 Autopsien beiderseits vorhanden war (106), wurden erst 7 Fälle einer beiderseitigen Hydatidentorsion berichtet (107).

Drehrichtung:

Die Drehrichtung der Torsion ist fast immer die gleiche. Meist dreht sich der Hoden, eventuell aufgrund der Zugrichtung des Musculus cremaster, vom Septum dartos weg, so dass der rechte Hoden im Uhrzeigersinn und der linke Hoden gegen den Uhrzeigersinn um die vertikale, seltener um die horizontale Achse torquiert (123, 132).

Torsionsgrad:

Der Grad der Torsion ist sehr verschieden. Er reicht von 90° - 1440° . Häufig sind Drehungen von 180° und 360° (50). Am seltensten soll die Torsion um 270° sein (26).

5. Differentialdiagnose der Hoden - und Hydatidentorsion:

Epididymitis

Die Epididymoorchitis ist eine der häufigsten Fehldiagnosen der Samenstrangtorsion (29, 131, 142). Sie läßt sich klinisch nicht immer eindeutig von einer Hodentorsion abgrenzen. CAMPBELL (14) meinte, dass es unmöglich sei, die Samenstrangtorsion im Frühstadium von einer akuten Epididymitis zu unterscheiden. Im Zweifelsfalle ist eine chirurgische Exploration erforderlich (25, 103). Hodentorsion und Epididymoorchitis haben ein schmerzhaftes, geschwollenes Scrotum gemeinsam. Im klassischen Fall ist die Epididymoorchitis eine Erkrankung, die am häufigsten jenseits des 18. Lebensjahrs auftritt (9, 131).

QVIST (103) und DOOLITTLE (25) konnten jedoch zeigen, dass in ihrem Krankengut Hodentorsion und Epididymitis in der Vorpubertät fast genauso häufig waren. Im allgemeinen haben Patienten mit Epididymitis entweder eine urologische Abnormalität wie z.B. eine Harnröhrenstriktur, eine vesikale oder infravesikale Obstruktion, einen Zustand nach Hypospadie oder eine Infektion des unteren Harntraktes (59). Sie zeigen meist einen pathologischen Urinbefund mit Leukozyt- und Bakteriurie, eine Leukozytose, eine beschleunigte BKS und hohe Temperaturen (25). Ein allmählicher Beginn der Erkrankung und langsam zunehmende Schmerzen, wobei nicht nur der Nebenhoden sondern auch Prostata und Samenblase druckschmerzhaft sind, sprechen ebenfalls für eine Epididymitis (131).

Die körperliche Untersuchung ist durch die Schwellung des Scrotums und einer möglichen Begleithydrocele meist sehr erschwert (115).

Wenn das Abtasten des Hodens und Nebenhodens möglich ist, findet man in der Regel einen unauffälligen Hoden, der sich vom geschwollenen, druckschmerzhaften Nebenhoden abgrenzen läßt (131). Das Prehn'sche Zeichen ist häufig negativ, da sich die ödematösen Hodenhüllen bei angehobenem Scrotum entspannen können und damit die Schmerzen nachlassen (131).

Hydatidentorsion:

Die häufigste Fehldiagnose der Hydatidentorsion ist die Hodentorsion. Sie läßt sich klinisch kaum von der Hodentorsion abgrenzen, da sie fast die gleichen Symptome zeigt, nur nicht so stark ausgeprägt (115).

Die stielgedrehte Hydatide läßt sich nur ganz zu Anfang tasten, da die Hodenhüllen und das Scrotum sehr rasch anschwellen. Bei sorgfältiger Diaphanoskopie ist es manchmal möglich, die angeschwollene torquierte Hydatide als schwärzlichen Körper zu erkennen. Die Schmerzen lassen sich bei der Hydatidentorsion oft genauer lokalisieren und sind nicht so heftig (102, 117). Abdominelle Begleitsymptome wie Brechreiz, Erbrechen und Meteorismus fehlen im Gegensatz zur Hodentorsion meist (136). Um eine Hodentorsion auszuschließen, muß operativ freigelegt werden, wenn die Diagnose Hydatidentorsion nicht mit Sicherheit gestellt werden kann (102).

Hodentumor:

Hodentumor und Hodentorsion haben eine Größenzunahme des Hodens gemeinsam. Diese entwickelt sich beim Hodentumor aber langsam und ohne Schmerzen; ausserdem steht der betroffene Hoden schwerebedingt in der Regel tief (115). Die besondere Konsistenz des Hodens ist ein sehr wichtiges differentialdiagnostisches Kriterium. Er ist meist derb bis hart, knotig und unelastisch, kann aber auch, je nach Art des Tumors, weich bis fluktuierend sein. Die Scrotalhaut läßt sich gut verschieben (115).

Hodeninfarkt:

Im Rahmen einer Beckenvenenthrombose, einer Gerinnungsstörung oder einer Periarteriitis nodosa kann es zu einer sehr seltenen Infarzierung des Hodens kommen, die eine der Hodentorsion sehr ähnliche Symptomatik aufweist. Nach einer schmerzhaften Schwellung und lividen Verfärbung des Hodens findet man bald eine Rötung und Schwellung des Scrotums vor. Die körperliche Untersuchung ergibt einen vergrößerten Hoden von derber Konsistenz der tiefer steht als der gesunde Hoden (4).

Ein pathologischer Gerinnungsstatus sowie arterielle und venöse Gefäßveränderungen im Bereich des Beckens und der unteren Extremitäten weisen auf einen Hodeninfarkt hin (38). Die Diagnose wird praktisch nie vor der operativen Freilegung gestellt (115).

Hydrocele:

Die Ansammlung einer serösen Flüssigkeit in der Tunica vaginalis oder im nicht obliterierten Processus vaginalis peritonei führt zu einer Schwellung des Hodens.

Sie kann akut unter Schmerzen, aber ohne Erbrechen auftreten oder ist die schmerzlose Begleiterscheinung einer Entzündung, eines Traumas oder eines Tumors (115).

Die Palpation läßt einen derben, prall - elastischen, fluktuierenden Hoden erkennen. Durchleuchtet man das Scrotum mit einer Taschenlampe (Diaphanoskopie), so ist es lichtdurchlässig (37).

Strangulierte Hernie:

Von einer Torsion des Leistenhodens läßt sich eine inkarzerierte Leistenhernie oft nur schwer abgrenzen. Beide haben eine intraabdominelle Symptomatik mit Erbrechen, Stuhl - und Windverhaltung. Der bevorstehende Ileus bei der Hernie zeigt sich durch eine gestörte Darmmotorik und Stenoscaperistaltik an. Während man bei der Torsion des Leistenhodens ein leeres Scrotalfach vorfindet, kann man bei der strangulierten Hernie einen mit Darm gefüllten Bruchsack tasten. Mit einer Röntgenübersichtsaufnahme im Stehen, bei Kleinkindern im Hängen, lassen sich die luftgefüllten Darmschlingen nachweisen (38). Auskultatorisch sind manchmal Darmgeräusche feststellbar. Sollten im Ausnahmefall eine Leistenhodentorsion und eine strangulierte Hernie gleichzeitig vorliegen, so läßt sich dies nur operativ klären.

Appendizitis:

Da eine Hodentorsion Schmerzen im Abdomen auslösen und reflektorisch zu Übelkeit und Erbrechen führen kann, ist sie nicht immer eindeutig von einer Appendizitis abzugrenzen, da bei einer Appendizitis sogar eine scrotale Rötung und Schwellung vorkommen soll (2).

Es sind Fälle bekannt, bei denen Hodentorsionen übersehen wurden, weil die abdominale Symptomatik zur Diagnose einer Appendizitis geführt hat und der Hodenbefund dabei übersehen wurde.

6. Diagnostik:

a) Diagnostik der Hodentorsion:

Die Diagnostik der Hodentorsion ist nicht einfach, so dass die Anzahl der richtigen präoperativen Diagnosen erheblich schwankt.

PAUER (96) berichtete, dass nur 2 von 79 Patienten (3%) mit der richtigen Diagnose eingeliefert wurden. Bei KORBEL (63) dagegen war in 79% der Fälle die sofort gestellte präoperative Diagnose korrekt.

Anamnese und Symptomatik:

Die Patienten geben in der Anamnese meist heftige Schmerzen im Scrotum an, die im allgemeinen plötzlich und im Zusammenhang mit einer schweren körperlichen Arbeit, aber auch in Ruhe einsetzten (132). Da eine habituelle Hodentorsion bei bis zu 52% der Patienten vorkommen kann (9), kann man häufig erfahren, dass die Patienten schon früher unter ähnlichen

Schmerzattacken litten.

Inspektion und Palpation:

Bei der körperlichen Untersuchung des Patienten stellt man bei der frischen Torsion eine Rötung und Schwellung der schmerzhaften Scrotalhälfte fest. Der typische Tastbefund am stehenden Patienten ergibt auf der betroffenen Seite einen geschwollenen, druckschmerzhaften Hoden, der höher als normal und quer im Scrotum liegt. Der Samenstrang ist im Bereich der Torsion verdickt und besonders berührungsempfindlich (37, 132). Es ist eine Schnürfurche zu tasten (45). Da eine anatomische Variante als Voraussetzung für die Torsion im allgemeinen beiderseits vorliegt, ist der kontralaterale Hoden meist sehr beweglich und steht ebenfalls quer (16). Das Tenkhoff'sche Zeichen, ein Pergamentknistern über dem Hoden durch die Gerinnung des Transsudats läßt erkennen, dass die Torsion schon einige Tage zurückliegt (38). Es hat nur wenig diagnostischen Wert, da zu diesem Zeitpunkt eine erfolgreiche Therapie meist zu spät ist. Von umstrittener diagnostischer Bedeutung ist auch ein positives Pohn'sches Zeichen: Beim Anheben des Scrotums nehmen die Schmerzen zu, da auf den gedrehten Samenstrang eine Spannung ausgeübt wird (100). SCHARLI (126) und WILLIAMSON (142) halten dieses Zeichen für sehr unzuverlässig.

Laboruntersuchungen:

Untersucht man das Blut des Patienten auf Entzündungszeichen, so stellt man eine normale BKS fest (45).

Liegt die Torsion länger als 12 Stunden zurück, findet man bei ca. 30% der Patienten Leukozytosen bis zu 20000 Leukozyten/cm³ (113, 116, 132).

Der Mittelstrahlurin ist bei allen Patienten immer keimfrei; diesbezüglich sind sich alle Autoren einig. Eine Leukozyturie kann vor allem bei länger zurückliegenden Torsionen gelegentlich gefunden werden (113). Um die Hodentorsion vor allem gegen die Epididymitis abzugrenzen, schlägt MADSEN (80) die mikroskopische Untersuchung des Prostatasekrets als diagnostische Methode vor. Er stellte fest, dass bei der Hodentorsion das Prostatasekret fast immer einen normalen Befund zeigt, während bei einer Epididymitis im Prostatasekret 50 Leukozyten pro Gesichtsfeld zu finden sind, da diese in der Regel mit einer Prostatitis einhergeht (80). Andere Autoren empfehlen eine Punktion der Begleithydrocele mit einer 22-er Nadel unter sterilen Kautelen (5, 17, 84, 119). In den Fällen mit Hodentorsion aspiriert man eine blutig-seröse Flüssigkeit, bei einer Epididymitis dagegen erhält man eine klare Flüssigkeit, die hauptsächlich Leukozyten und nur sehr wenig Erythrozyten enthält. MORGENLANDER (84) hält die Punktion für eine hilfreiche und genaue Methode, die eine hohe Treffsicherheit aufweist, während RATHERT (105) und SCHARLI (126) dieses Vorgehen ablehnen und als unnötig schmerzhaft, wertlos und sogar gefährlich bezeichnen.

Radionuklidangiographie und testikuläre Scintigraphie:

1973 wendete NADEL (88) als erster die Scintigraphie zur Diagnostik der Samenstrangtorsion an (44). Er führte mit einem Picker Magnascanner 500 10 Minuten nach der intravenösen Injektion von ^{99m}Tc Sodium Pertechnetat und vorheriger Blockade der Schilddrüse mit Perchlorat rectilineare Scans vom ganzen Scrotum aus. Bei dieser Technik stellt sich der torquierte Hoden als "kalte Zone" dar, da seine Blutzufuhr unterbrochen ist, während sich der Hoden bei Epididymitis als "heiße Zone" zeigt, da er aufgrund der entzündlichen Reaktion vermehrt durchblutet ist (88).

DATTA und MISKIN (18) verbesserten und erweiterten das Verfahren, indem sie die Anger-Kamera verwendeten und dem statischen Scan ein Radionuklidangiogramm hinzufügten. Das testikuläre Angiogramm läßt bei akuter Samenstrangtorsion einen normalen oder verminderten Blutfluß erkennen, niemals jedoch einen erhöhten Fluß, wie es einer Epididymitis entspricht (44). Um den Blutfluß des Hintergrunds möglichst auszuschalten, empfiehlt MUKERJEE (86) die Untersuchung am stehenden Patienten und fixierten Scrotum durchzuführen (120). Zur optimalen anatomischen Orientierung verwendet HOLDER (52) keinen Bleischurz. Er injiziert eine relativ hohe Dosis von ^{99m}Tc Pertechnetat, um Aufnahmen von hoher technischer Qualität zu erhalten. Über die Treffsicherheit der testikulären Scintigraphie werden in der Literatur unterschiedliche Angaben gemacht. Während HOLDER (52) und auch HECK (46) eine Treffer

quote von fast 100% angeben, und WASNICK (139) sowie GILDAY (35) kein einziges falsch-positives Ergebnis zu verzeichnen hatten, konnte ABU-SLEIMAN (1) nur 13 von 16 positiven Scanbeurteilungen operativ bestätigen. Ursache einer falsch-positiven Beurteilung kann eine Hydrocele sein, die die Übertragung der Gamma-Strahlen blockiert. Es stellt sich eine "kalte Zone" dar, die eine Torsion simuliert (1). Was die Anzahl der falsch-negativen Beurteilungen betrifft, konnte WASNICK (139) keine genauen Angaben machen. Bei GILDAY (35) waren 2 von 13 operativ überprüften Scandiagnosen falsch-negativ. Für ein falsch-negatives Ergebnis können verschiedene Faktoren verantwortlich sein: Die Scanbefunde müssen immer in Verbindung mit den körperlichen Befunden beurteilt werden (31). Das Auflösungsvermögen ist nur bis zu einer Größe von 2 cm möglich (90, 98). Somit kann die Torsion eines kleinen Hodens verborgen bleiben, da im Scan eine normale Radioaktivitätsaufnahme resultiert (1). Länger bestehende Torsionen führen zu einer entzündlichen Reaktion der Umgebung und Hyperämie. Der Scan zeigt daher eine normale oder sogar erhöhte Radioaktivitätsverteilung. Die Anwendung der testikulären Scintigraphie als diagnostische Methode ist begrenzt, da die Untersuchung teuer und zeitraubend und nicht rund um die Uhr durchführbar ist, selbst wenn die notwendige Apparatur vorhanden ist (72, 90, 105). Sie darf nicht als Ersatz für eine sofortige scrotale Freilegung bei akut kranken Patienten angesehen werden (18, 43, 88), sondern ist eine ergänzende diagnostische Maßnahme, die im Zusammenhang mit den übrigen

klinischen und Labordaten gesehen werden sollte (18).

Die Hodenscintigraphie wird dann empfohlen, wenn die Differentialdiagnose: Hodentorsion - Epididymitis unklar ist und man nicht weiß, ob ein operativer Eingriff zu befürworten oder abzulehnen ist (43, 51, 88).

Radioisotopentestikulographie:

DOEPP (23) sieht die qualitative Hodenscintigraphie als eine unbefriedigende Methode an, die in Relation zur Strahlenbelastung eine zu geringe Aussage macht. Er versucht mit geringen Dosen zu arbeiten und anhand sechs verschiedener Parameter Ergebnisse zu erhalten und schlägt deshalb die Radioisotopentestikulographie als bessere Maßnahme vor.

Nachdem 20 Minuten vorher die Schilddrüse mit Perchlorat oral blockiert wurde, injiziert man intravenös einen Bolus von ^{99m}Tc -Pertechnetat und schreibt anschließend mit einem 2-Kanal-uptake-Meßstand 20 Minuten lang selektive Zeit - Aktivitätskurven beider Hoden. Durch Digitalisierung lassen sich die Kurven quantitativ auswerten. Der 20 Minuten-uptake-Wert - er wird in Promille der Anfangs-Aktivität angegeben - reicht als sicherer Parameter für die Schnelldiagnostik einer Samenstrangtorsion aus. Er ist altersabhängig und bei einer kompletten Torsion, die nicht länger als 6 Stunden zurückliegt, für den betroffenen Hoden erniedrigt und für den kontralateralen Hoden normal. Bei einer unvollständigen Torsion ist der 20 Minuten-uptake-Wert für den betroffenen Hoden normal, während er für den kontralateralen Hoden erhöht ist.

Dopplersonographie:

Eine Alternative zur Scintigraphie ist die Untersuchung mit dem Doppler-Ultraschallstethoskop. Sie beruht auf dem Doppler-Wechselprinzip und spiegelt den Blutfluß der untersuchten Gegend wieder. Der periodisch intermittierende Blutfluß über den Gefäßen wird als pulsierendes Geräusch gehört, dessen Schallintensität der Größe des Blutflusses proportional ist (72). Arterie und Vene lassen sich durch eine unterschiedliche Tonqualität unterscheiden (82). Wird der Hoden systematisch auskultiert, wobei man auf der nicht betroffenen Scrotalhälfte beginnt und diese als patienteneigene Kontrolle nimmt, so läßt sich bei einer Samenstrangtorsion die Torsionsstelle als Zirkulationsstop lokalisieren. Oberhalb der Torsionsstelle ist das Arteriensignal laut zu hören, unterhalb ist es abwesend (83). SEPPELT (113) gibt bezüglich der Treffsicherheit der Methode eine hohe Genauigkeit an. Bei 18 von 23 operativ bestätigten Hodentorsionen war das Ergebnis des Ultraschalls eindeutig; es waren keine Durchblutungsstörungen nachweisbar, in 3 Fällen war das Geräusch abgeschwächt und in 2 Fällen fraglich. PERRI (98) hat bei 7 Patienten mit Hodentorsion ein falsch-negatives Ergebnis zu verzeichnen und MILLERET (83) führt bei 15 Fällen mit Hodentorsion neben 11 richtigen Ultraschalldiagnosen 2 falsch-negative auf. Falsch-negative Ergebnisse können dann zustandekommen, wenn die Torsion geringgradig oder von so kurzer Dauer ist, dass bei erhaltener arterieller Pulsation nur eine venöse Stase vorliegt oder wenn die Torsion schon länger als 16 Stunden

zurückliegt und das Scrotum entzündlich verändert ist (97, 120).

Einige Autoren befürworten die Untersuchung mit dem Doppler-Ultraschallstethoskop und betonen ihre einfache, schnelle und schmerzlose Durchführung (49, 72, 97).

SEPPELT (113) und MILLERET (83) weisen bei unruhigen, nicht kooperativen Patienten und Kleinkindern auf die Grenzen der Methode hin und andere Autoren halten das Doppler-Ultraschallstethoskop für die Diagnose von Hodentorsion für zu unzuverlässig (90, 132, 141).

Operative Freilegung:

Viele Autoren sind der Meinung, dass bei einer schmerzhaften Hodenschwellung, besonders in Anbetracht der Dringlichkeit des Falles die exakte Diagnose nur durch eine operative Freilegung des Hodens gestellt werden kann (5, 12, 45, 63, 96, 126). Die Symptomatik einer Samenstrangtorsion ist oft untypisch, so dass immer an eine Samenstrangtorsion gedacht werden muß (22). Erst wenn ein überzeugender Hinweis gegen die Diagnose Hodentorsion vorliegt, kann ein operatives Vorgehen kontraindiziert sein (16, 142). Auch wenn die routinemäßige Eröffnung der scrotalen Hüllen im allgemeinen als ungefährlich bezeichnet wird und keine merkbare operative signifikante Morbidität zu verzeichnen ist (142), wird diese diagnostische Methode von HOLDER (51) und GRAYHACK (40) abgelehnt. GRAYHACK (40) meint, dass die mögliche Rettungsrate nicht die sehr hohe Rate der negativen Explorationen rechtfertige.

b) Diagnostik der Hydatidentorsion:

Anamnese:

Anamnestic kann man meist einen Schmerz im Scrotum erfragen, der im allgemeinen leichter als bei einer Hodentorsion empfunden wird und sich häufig auf den oberen Pol des Hodens lokalisieren läßt (102, 117). Schon früher einmal aufgetretene Schmerzen im Scrotum werden nur selten angegeben (142).

Inspektion und Palpation:

Bei der Inspektion des Scrotums kann in 60% der Fälle eine Rötung und Schwellung der betroffenen Scrotalhälfte festgestellt werden (142).

Um den Scrotalinhalt besser palpieren zu können, empfiehlt FITZPATRICK (32) eine Aspiration der Scrotalflüssigkeit. Eine torquierte Hydatide kann gelegentlich, in frühen Fällen vor allem, als kleine, weiche, sphärische Masse zwischen Hoden und Nebenhoden, nahe dem oberen Hodenpol, getastet werden (102, 142).

Diaphanoskopie:

Wenn die Palpation des Scrotalinhalts erschwert ist und keine genauen Aufschlüsse liefert, bietet sich die Diaphanoskopie als diagnostisches Mittel an. Bei einer sorgfältigen Durchleuchtung des Scrotums kann im Bereich des oberen Hodenpols ein schwärzlicher Körper, nämlich die infarzierte Hydatide, entdeckt werden (102, 117, 142).

Operative Freilegung:

Die Abgrenzung einer Hydatidentorsion von einer Hodentorsion ist nicht leicht. Es läßt sich im akuten Stadium kaum eine endgültige sichere Diagnose stellen (117, 142). Um eine Samenstrangtorsion sicher auszuschließen, gerade da bereits von zwei Fällen mit gleichzeitiger Hoden- und Hydatidentorsion berichtet wurde (32, 66), bleibt als einzig richtige Methode nur die operative Freilegung des Scrotums (102, 117, 142).

7. Therapie:

a) Therapie bei Hodentorsion:

Die Hodentorsion ist ein medizinischer Notfall, der ohne Verzögerung richtig behandelt werden muß, um eine Funktionseinbuße des Hodens zu vermeiden. Daher ist das erste Ziel der Behandlung, die Durchblutungsstörungen des Hodens und Nebenhodens so rasch wie möglich zu beseitigen. Wenn die Detorquierung des Hodens rechtzeitig erfolgte, erholt sich der Hoden und kann erhalten werden. Um eine wiederholte Torsion auszuschließen, sei es am selben oder kontralateralen Hoden, ist die anschließende Fixierung beider Hoden obligatorisch. Hat die Torsion schon zu lange bestanden, so dass der Hoden irreversibel geschädigt ist und nach der Detorquierung keine Vitalität mehr zeigt, bleibt nur die Semikastration. Auf Wunsch des Patienten kann eine Hodenprothese eingesetzt werden. Im Falle einer Semikastration muß der ebenfalls torsiionsgefährdete kontralaterale Hoden vor einer Torsion ge-

schützt und daher unbedingt prophylaktisch fixiert werden. Bei einer habituellen Torsion wird empfohlen, bald nach Diagnosestellung die Orchidopexie auszuführen (26, 110, 132).

Manuelle Detorquierung von aussen:

Steht die Diagnose Hodentorsion fest, so bietet sich als wirksame Erste-Hilfe-Maßnahme die manuelle Detorquierung des Hodens von aussen an. Die geschlossene Detorquierung ist auch bei Patienten im schlechten Allgemeinzustand, bei denen eine Allgemeinanästhesie momentan nicht ratsam wäre, eine wertvolle Technik (83). Sie wurde zum ersten Mal 1893 von NASH (89) ausgeführt und wird noch heute von zahlreichen Autoren empfohlen (33, 62, 123, 132, 142). FRAZIER (33) betont, dass es keine Kontraindikationen für eine manuelle Detorquierung gibt. Liegt die Torsion schon einige Stunden zurück, so dass bereits ein Scrotalödem und eine sekundäre Hydrocele vorhanden sind, kann die Detorquierung technisch schwierig werden (62). Es wird vorgeschlagen, die Behandlung immer am liegenden Patienten durchzuführen, da sonst Übelkeit oder ein Kollaps auftreten könnten (33). Der Hoden kann in jede Richtung torquieren, eine Torsion nach medial ist jedoch am häufigsten (33). Dies sollte man bei der Wahl der Drehrichtung berücksichtigen. Verstärken sich während der Detorquierung die Schmerzen, so wurde die falsche Drehrichtung gewählt und man muß in die andere Richtung drehen (26). Der Erfolg der Detorquierung läßt sich nicht nur durch eine Linderung der Schmerzen und ein Nachlassen der Schwellung fest-

stellen; seit einiger Zeit kann man das Dopplerstethoskop zu diesem Zweck einsetzen. Bei gelungener Detorquierung zeigt das Doppler-Stethoskop einen normalen Blutfluß an (72, 82).

Operative Freilegung und anschließende Detorquierung:

Läßt sich die manuelle Detorquierung von aussen nicht durchführen, so muß der Hoden sofort operativ freigelegt werden (26). Einige Autoren wie EWERT (30), HARTUNG (45) und DIETRICH (21) stehen der manuellen Detorquierung wegen der Unsicherheit der Drehrichtung skeptisch gegenüber und empfehlen daher, die Detorquierung besser sogleich intraoperativ vorzunehmen. Ist die Diagnose noch nicht sicher, so erfordert jeder Verdacht auf eine Hodentorsion ein sofortiges chirurgisches Vorgehen, um keine Torsion zu übersehen (10, 12, 45, 108). In Fällen von undeszendierten Hoden wird die Inzision in der Leiste vorgenommen und bei Bedarf ins Scrotum verlängert, während bei deszendiertem Hoden eine scrotale Eröffnung vorgeschlagen wird (114). Wird eventuell eine Hodenprothese eingesetzt, so sollte der Eingriff jedoch primär vom Inguinalschnitt aus erfolgen (132). Anschließend kann der Hoden unter Sicht entsprechend detorquiert werden.

Erhaltung des Hodens oder Semikastration:

Das weitere Vorgehen hängt von der Lebensfähigkeit des detorquierten Hodens ab. Nimmt der Hoden 5-10 Minuten nach der Detorquierung seine normale Farbe an, oder bessert sich die

Durchblutung sichtbar unter Applikation von feuchtwarmen Umschlägen, so sollte er belassen werden (54, 142).

Von einigen Autoren wird die Torsionsdauer als Kriterium für die Erhaltung des Hodens angeführt. So wird von einer Torsionsdauer von 10 bis zu 20 Stunden gesprochen, bis zu der der Hoden belassen werden soll, da bis dahin noch mit einer endokrinen Restfunktion des Hodens zu rechnen ist (75, 130, 132, 142). JHUNJHUNWALA (55) dagegen glaubt, dass die Torsionsdauer bei diesem Entscheidungsprozess nicht hilfreich sein könne, da bei KLINGER (61) noch nach einer Torsionsdauer von 5 Tagen ein Hoden lebensfähig gewesen sei. Man ist sich einig, dass der Operateur mit einer zu frühzeitigen Entfernung des Hodens zurückhaltend sein soll, da psychische und kosmetische Gründe sowie die Möglichkeit einer hormonellen Restfunktion für die Erhaltung des Hodens sprächen (28, 63, 133, 142). Da die Entscheidung bei einem Hoden, der schwer geschädigt, aber nicht infarziert erscheint, sehr schwierig sein kann, bieten einige Autoren Methoden an, die die Lebensfähigkeit des Hodens objektiv zeigen sollen. WILLIAMS (141) schlägt vor, die Blutungsfähigkeit zu prüfen und intraoperative Hodenscintigraphien und Ultraschall-Doppler-Untersuchungen durchzuführen. SCHNEIDER und KENDALL (129) setzen einen Fluoreszenzfarbstoff ein, der intravenös verabreicht wird und nach 5-10 Minuten mit einer UV-Lichtquelle in den noch lebenden Zellen des Hodens nachgewiesen wird. Sie haben ihre Methode an Tieren und Menschen erfolgreich geprüft und als Nebenwirkungen nur selten Übelkeit, Erbrechen

und eine leichte Synkope gefunden.

Eine Semikastration ist dann angezeigt, wenn der detorquierte Hoden offensichtlich nekrotisch ist und keine Erholungstendenzen zeigt. Ein abgestorbener Hoden ist eine Infektionsquelle und bedingt nicht selten eine schlechte Wundheilung (26, 126, 142).

Hodenprothese:

Da die Semikastration bei einigen Patienten psychische Probleme mit sich bringt, haben als erste GIRSDANSKY und NEWMAN (36) 1941 eine Hodenprothese aus Vitallium angeboten, die sehr gewebeverträglich aber schwer (Metall) war. Seither wurde nach geeigneten Materialien gesucht. Eine Hodenprothese sollte richtige Größe und Gewicht haben und eine natürlich weiche Konsistenz. Das Material sollte leicht zu formen, einfach zu sterilisieren, nicht gewebereaktiv und billig sein. So reichte die Entwicklung über Lucite, Glas, Methacrylat, Gelfoam, Dacron und Polyäthylen bis zu dem heute verwendeten Silicon-Kautschuk. Bei Kindern wird empfohlen, etwas kleinere Prothesen als wie für Erwachsene zu verwenden und diese wegen des Größenunterschieds der wachsenden Gonade erst in der Pubertät einzusetzen. Bei Erwachsenen kann die Prothese sogleich anschließend an die Semikastration eingesetzt werden; nur bei entzündetem Scrotum einige Monate später (69). Wird die von LATTIMER entwickelte, mit Silasticgel gefüllte Prothese verwendet, so sollten vorher die Ecken der Lasche abgerundet werden, damit Erosionen und eine verzögerte Abstoßung der Pro-

these vermieden werden (39). Bei sehr starkem Druck besteht die Möglichkeit, dass die Prothese platzt und das ungefährliche Gel ausläuft (69). Leider verläuft die Verwendung von Hodenprothesen nicht immer ohne Probleme. Unabhängig vom eingesetzten Material bekamen bei PRENTISS (101) 5 von 76 Patienten eine Infektion, die einmal tödlich endete und bei den anderen Patienten die Entfernung der Prothese erforderte. Weitere 5 Patienten waren mit der Lage der Prothese nicht zufrieden.

Orchidopexie:

Kann der detorquierte Hoden erhalten werden, muß er unbedingt im Scrotum fixiert werden, um eine erneute Torsion zu vermeiden (116).

Da in über 50% der Fälle auch der kontralaterale Hoden eine anatomische Anomalie und damit eine Torsionsbereitschaft (7, 63), wenn auch beiderseitige Torsionen nur mit einer Häufigkeit von 5,3% vertreten sind (20), wird eine prophylaktische Fixierung des kontralateralen Hodens in jedem Fall von den meisten Autoren als ratsam, von einigen auch als zwingend angesehen (62, 99, 105, 116, 119, 142).

Sie hilft, den Patienten vor einem beiderseitigen Hodenverlust zu schützen (105). KRARUP (65), BARTSCH (11) und auch WILLIAMSON (142) zeigten, dass die Fixierung des Hodens ohne Nebenwirkungen verläuft. Sie konnten damit die Bedenken, dass eine Orchidopexie eine nachfolgende Atrophie bzw. die Entstehung maligner Tumoren begünstige (134), aus dem Weg räumen.

Es wird empfohlen, die Fixierung des kontralateralen Hodens zum Zeitpunkt der Operation der Samenstrangtorsion, spätestens jedoch während des stationären Aufenthalts vorzunehmen (9, 63, 116). Wird die Orchidopexie erst später ausgeführt, wie es PAUER (96), BARTSCH (10) und WRIGHT (143) praktizieren, riskiert man, dass die Patienten zu einer 2. Operation nicht erscheinen (17, 142). Um eine dauerhafte Fixation des Hodens zu erreichen, muß die richtige Technik der Orchidopexie angewendet werden. Es genügt nicht, die Tunica albuginea und den Samenstrang mit einigen Nähten an das parietale Blatt der Tunica vaginalis zu fixieren (56) oder gar den Hoden blind durch das Septum zu befestigen, wie es RALPH (104) empfiehlt. Um die Hodengefäße zu schonen, muß die Fixation unter Sicht und mit Hilfe einer separaten Schnittführung durchgeführt werden (50, 63). Wie MORSE (85) mit Experimenten an Ratten gezeigt hat, kommt es zu einer festen Adhäsion, wenn die Tunica albuginea ohne Tunica vaginalis dazwischen an der Scrotalwand anliegt. Das wird erreicht, indem das parietale Blatt der Tunica vaginalis entfernt oder nach aussen gekehrt wird und ihre Schnittkanten an die Tunica albuginea oder an den Musculus dartos mit einigen Nähten fixiert werden (56, 85, 119). Postoperativ läßt sich ein Scrotalabszess vermeiden, wenn von nicht absorbierbarem Nahtmaterial, wie z.B. Seide, Abstand genommen wird (92). Einige Autoren schlagen vor, im Rahmen der Orchidopexie sämtliche Hydatiden prophylaktisch zu entfernen. Dieses Vorgehen sei durch die entstehenden Adhäsionen effektiver als jede Naht und beuge gleichzeitig

einer Hydatidentorsion vor (30, 33, 107, 142).

b) Therapie bei Hydatidentorsion:

Operative Freilegung u. Entfernung der stielgedrehten Hydatiden:

Eine Hydatidentorsion kann im akuten Stadium nur schwer von einer Hodentorsion unterschieden werden. Um keine Samenstrangtorsion zu übersehen, bleibt als einzig richtiges und sicheres Vorgehen nur die sofortige operative Freilegung des Hodens (117, 142).

Wird eine stielgedrehte Hydatide vorgefunden, wird sie in jedem Falle durch Scherenschnitt entfernt (117, 132, 142). Die postoperativen Beschwerden sind so gering, dass der Patient bereits 1 Tag nach der Operation entlassen werden kann (102).

Prophylaktische Fixation des Hodens:

Um einer möglichen Hodentorsion vorzubeugen, wird empfohlen, immer wenn der Hoden freiliegt, eine Orchidopexie vorzunehmen (142).

Operative Freilegung des kontralateralen Hodens:

Einige Autoren empfehlen, wie bei einer Samenstrangtorsion vorzugehen und auch bei einer Hydatidentorsion den kontralateralen Hoden prophylaktisch zu fixieren. Die Möglichkeit weiterer Torsionen wäre damit ausgeschlossen (107, 142).

Dieses Vorgehen ist etwas umstritten, da das Risiko einer beiderseitigen Hydatidentorsion nur 1% ausmacht (142).

8. Folgen der Hodentorsion:

Degeneration des Hodenparenchyms:

Die Torsion des Samenstrangs beeinträchtigt die Blutversorgung des Hodens. Je nach Torsionsgrad werden die Gefäße mehr oder minder vollständig verschlossen. Eine Torsion bis 180° bewirkt eine venöse Stauung, die zu einem Ödem führt (34, 47). Bei einer Drehung um 360° und mehr werden alle Venen vollständig abgeschnürt (34). Es kann bei genügend langer Torsionsdauer zu einer hämorrhagischen Infarzierung kommen. Eine reine anämische Infarzierung ist extrem selten. Diese tritt dann ein, wenn bei einer hochgradigen Torsion die Zirkulation in allen Arterien und Venen fast gleichzeitig unterbrochen wird (26). Die Reaktion des Hodenparenchyms auf die Kreislaufunterbrechung und seine Erholungsfähigkeit sind zeitabhängig. BARTSCH (10) entnahm intraoperativ eine Hodenbiopsie und untersuchte sie histologisch. Nach einer Torsionsdauer bis zu 12 Stunden zeigte das Hodenparenchym zu einem Drittel ein interstitielles Ödem und zu zwei Dritteln eine ausgedehnte Desquamation des Samenepithels. Dauerte die Torsion länger als 24 Stunden, so war die Biopsie vollständig hämorrhagisch infarziert. Die Zeitangaben sind aber keineswegs absolut zu sehen. Es ist möglich, dass selbst nach einer Torsionsdauer von 5 Tagen der Hoden noch funktions-

fähig ist, wenn eine Teildurchblutung zeitweise erhalten blieb (61). Erholt sich der Hoden nicht von seiner Ischämie, so kann man, wenn der Hoden im Scrotum belassen wurde, je nach Ausmaß des Parenchymuntergangs eine unterschiedlich starke Atrophie vorfinden. Mit zunehmender Torsionsdauer wird das Risiko einer nachfolgenden Atrophie größer (103).

BARTSCH (11) und auch KRARUP (65) stellten bei 3 Patienten, die bereits nach 3 Stunden operiert wurden, eine Hodenatrophie von bis zu 50% fest. Auch HERZOG (48) fand bei seinen Nachuntersuchungen Atrophien von 50% bis fast 100%, selbst wenn die Torsion nur einige Stunden dauerte. Bestand eine Hodentorsion länger, weil die Behandlung zu spät oder falsch durchgeführt wurde, wird in der Literatur eine Verlustrate bis zu 95% angegeben. (96). Bei Säuglingen und Kleinkindern reagiert der Hoden empfindlicher auf Durchblutungsstörungen, so dass Kinderkliniken eine höhere Verlustrate zu verzeichnen haben (48, 142). Da in den letzten Jahren besser auf das Krankheitsbild geachtet wurde, hat sich die Rettungsrate ständig verbessert (41, 120, 136, 142).

Es werden in den neueren Statistiken Verlustraten von 34% und 43% angegeben (136, 142). Bei einer Torsionsdauer von mehr als 12 bis 24 Stunden ist der Hoden fast nekrotisch oder später atrophiert (63, 119, 136). Wird der Hoden aber innerhalb von 12 Stunden detorquiert, kann er normalerweise immer gerettet werden (50, 63, 136, 141, 143).

Eingeschränkte Fertilität:

Die Fertilität, nach dem Spermogramm beurteilt, ist nach einer Hodentorsion im allgemeinen reduziert (10, 50, 65).

Während bei BARTSCH (10) die Hälfte der Patienten ein normales Spermogramm hatte, war bei KRARUP (65) nur bei einem von 19 Patienten der Befund im Spermogramm regelrecht.

Die Ursache für die eingeschränkte Fertilität ist bis heute unklar. Es gibt verschiedene Theorien, die die Entstehung der pathologischen Spermiogenese zu erklären versuchen.

BARTSCH (11) meint, dass möglicherweise ein gesunder Hoden nicht ausreicht, die FSH-Sekretion genügend zu hemmen. Weiter wird die Ansicht vertreten, dass der kontralaterale Hoden in seiner Funktion durch eine unbekannte Substanz des torsionsgeschädigten Hodens gehemmt werde oder durch wiederholte Subtorsionen selbst geschädigt sei (11, 76).

Da auch bei semikastrierten Patienten pathologische Spermogramme vorkommen, hält STAEHLER (133) die Möglichkeit eines noch unbekannten Schadstoffs für unwahrscheinlich.

9. Experimentelle Studien (Literaturübersicht)

Um die Reaktion des Hodenparenchyms auf Durchblutungsstörungen zu testen, wurden verschiedene Versuche an Tieren durchgeführt, die im folgenden näher erläutert werden. Die Ergebnisse der Tierversuche lassen sich nicht ohne weiteres auf den Menschen übertragen, da die Blutversorgung des Hodens bereits schon bei den einzelnen Tieren, um so mehr dann beim Menschen unterschiedlich ist (47, 53).

Die Ligaturversuche können nur selten mit Samenstrangtorsionen verglichen werden, da die Kreislaufunterbrechung bei einer Samenstrangtorsion nicht so vollständig ist (53).

a) Tierexperimentelle Unterbindung bzw. Abklemmung von Gefäßen:

COOPER unterband 1887 als erster experimentell die Samenstranggefäße und stellte anschließend eine Infarzierung des Hodens fest (47).

Seinem Beispiel folgten zahlreiche andere Autoren. SMITH (118) erzeugte am Hundehoden unterschiedlich lange Ischämien. Dazu klemmte er mit einem Katheter den Samenstrang distal des äusseren Leistenringes ab. Nach 60 Tagen machte er eine Probeentnahme und verglich sie mit der Biopsie, die er vor der temporären Abklemmung entnommen hatte. Nach einer Ischämiedauer von 2 Stunden war die Zahl der spermatogenetischen Zellen leicht verringert. Nach einer 4-stündigen Abklemmung waren die spermatogenetischen Zellen und die Sertoli-Zellen stärker vermindert. Nach 6 bis 8 Stunden Ischämiedauer waren die spermatogenetischen Zellen und die Sertoli-Zellen eliminiert und die Leydig-Zellen ernst geschädigt. Nach 10 Stunden und mehr war der Hoden fast vollständig fibrosiert.

HELLNER (47) unterbrach den Kreislauf des Hundehodens mittels Seidenfaden-Ligatur oder elastischer Samenstrangumschnürung. Einige Wochen später wurde der Hoden entnommen und mikroskopisch untersucht. Nach einer Kreislaufunterbrechung von 4 Stunden und Entnahme des Hodens nach 25 Tagen war die Hälfte der

Hodenkanälchen fibrosiert. Es fanden sich zahlreiche Spermatozytenvakuolen. Nach einer 6-stündigen Ligatur und Entnahme nach 18 Tagen war ein Teil des Hodens hämorrhagisch nekrotisiert, kleinere Bezirke waren atrophisch und enthielten noch normale Sertoli-Zellen. Nach einer 7-stündigen Ischämie war der Hoden bei seiner Entnahme nach 14 Tagen stark atrophisch. Sertoli-Zellen waren nicht mehr vorhanden. Nach einer 12-stündigen Kreislaufunterbrechung und Entnahme nach 20 Tagen war der Hoden fast vollständig nekrotisch. Es zeigte sich ein ausgesprochenes Bild der Fibrosis testis. Wurde der Samenstrang 48 Stunden unterbunden und der Hoden anschließend entnommen, fand sich der Hoden anämisch nekrotisiert. Auch die Leydig-Zellen waren abgestorben.

Im Rahmen seiner Versuche stellte HELLNER (47) fest, dass die Schädigung des Hodenparenchyms bei kürzeren Kreislaufunterbrechungen als 24 Stunden erst nach einer gewissen Latenzzeit morphologisch fassbar ist.

Auch MAATZ (78) kam mit seinen Versuchen an der Ratte zu ähnlichen Ergebnissen. Er klemmte mit einer Michel'schen Klemme 8 Stunden die Samenstranggefäße ab und untersuchte die Hoden nach unterschiedlicher Zeitdauer. Während er 10 Stunden nach Abnahme der Klemme noch keine Veränderungen registrierte, fand er nach 4 Wochen keine intakten Kanälchen mehr. Die samenbildenden Teile waren zerstört und nur mehr Sertoli- und Leydigzellen erhalten.

Die experimentellen Studien, die ENDERLEN (28) durchführte, lassen eine geringe Empfindlichkeit des Hodens gegenüber Durchblutungsstörungen vermuten. Er unterband die Samenstranggefäße mit Seide, die über Glasperlen geknüpft war. Nach verschieden langer Zeit löste er die Ligatur und entnahm einige Wochen später zum Vergleich beide Hoden. Bis zu einer Ligaturdauer von 16 Stunden stellte er keinerlei Schäden fest, weder makroskopisch noch mikroskopisch. Erst nach einer 22-stündigen Unterbindung war der Hoden deutlich atrophiert und von derber Konsistenz. Die Hodenkanälchen waren stark erweitert und Spermatozoen waren nicht mehr nachweisbar.

MIFLET (81) verschloß experimentell bei Hunden die Arteria spermatica interna durch Unterbindung oder Quecksilber-Embolie. Nach 24 Stunden Kreislaufunterbrechung entnahm er den Hoden und untersuchte ihn mikroskopisch. Es zeigte sich ihm das Bild eines hämorrhagischen Infarktes mit zum Teil lymphoider Infiltration. Die Samenkanälchen waren zu einer fast homogenen Masse zusammengefloßen. Nur die Spermatozoen zeigten eine besonders große Resistenz. Wurden neben der Arteria spermatica interna auch die Venen des Samenstrangs unterbunden, so stellte er keine anderen mikroskopischen Veränderungen am Hodenparenchym fest.

b) Unterbindung von Samenstranggefäßen am Menschen:

Da Tierexperimente nicht ohne weiteres auf den Menschen übertragen werden können, führte IWASITA (53) klinische Versuche an Patienten mit Epididymitis tuberculosa durch. Er durchschnitt die Vasa spermatica interna in ihrem noch kaum verzweigten Teil, also möglichst proximal des Samenstrangs und entnahm den Hoden jeweils nach 24 Stunden, 5 Tagen, 15 Tagen und einem Monat. Die 24 Stunden und 5 Tage anhaltende vollständige Kreislaufunterbrechung führte zu einer geringen venösen Stauung. An den Hoden, den er erst nach 15 Tagen entnahm, konnte er histologisch keine Veränderungen feststellen. Es war ein Kollateralkreislauf zustande gekommen, so dass kein Dauerschaden nachweisbar war.

In einer anderen Versuchsreihe unterbrach IWASITA (53) den Kreislauf der Vasa spermatica interna und der Vasa deferentialis und entnahm den Hoden wieder jeweils nach 24 Stunden, 5 Tagen, 15 Tagen und einem Monat. Jetzt war das Ausmaß der Schädigung wesentlich größer. Während die hämorrhagische Nekrose nach 24 Stunden Kreislaufunterbrechung noch nicht so deutlich sichtbar war, war sie nach 5 Tagen hochgradig ausgeprägt. Nach 15 Tagen und einem Monat waren sogar die elastischen Fasern an der Basalmembran der Samenkanälchen zerstört; Hoden und Nebenhoden waren verkleinert. IWASITA (53) konnte die bereits aus Tierversuchen bekannte Reihenfolge, in der die Hodennekrose fortschreitet, bestätigen:

Als erstes gehen die Spermatozocn, dann die Spermatiden und Spermatozyten und schließlich die Zwischenzellen zugrunde.

Die Sertolizellen sind am widerstandsfähigsten.

Um die Folgen vorübergehender Kreislaufstörungen zu ermitteln, unterband IWASITA (53) in einem weiteren Experiment sämtliche Samenstranggefäße und löste die Ligatur jeweils nach 5, 10, 15 und 24 Stunden. Nach 1 Monat wurden die Hoden mikroskopisch untersucht. IWASITA (53) konnte nach der 5-stündigen Kreislaufunterbrechung noch keine Schäden an Hoden und Nebenhoden feststellen. Nach 10 Stunden fand sich in einem Fall eine partielle, hochgradige Nekrose durch Thrombusbildung, im anderen Falle immer noch kein erkennbarer Dauerschaden. Aber nach der Ligatur von 15 und 24 Stunden Dauer waren alle Hoden und Nebenhoden total hämorrhagisch infarziert.

c) Experimentelle Samenstrangtorsionen:

SONDA (122) untersuchte den Zusammenhang zwischen Torsionsgrad und Infarzierung des Hodens bei Hunden. Er führte beiderseitige Samenstrangtorsionen von unterschiedlich starken Drehungen durch, beobachtete die Hoden und entnahm nach der Detorquierung Biopsien. Erst bei einer Torsion um 1440° , d.h. nach 4 vollständigen Umdrehungen veränderte sich der Hoden makroskopisch. Bei einer Torsion um 1080° traten nach 2 Stunden irreversible makroskopische und mikroskopische Veränderungen auf. Wurde der Hoden nur um 360° gedreht, konnten selbst nach 12 Stunden Torsionsdauer noch keine makroskopischen und mikroskopischen Schäden festgestellt werden.

Um seine Ergebnisse auf den Menschen übertragen zu können, nahm SONDA (122) bei 4 Patienten mit Prostata-Carcinom experimentelle Samenstrangtorsionen von 1440° vor. Nach 2 Stunden Torsionsdauer konnte er irreversible makroskopische Veränderungen erzeugen.

Auch interessierte SONDA (122), nach welcher Torsionsdauer eine totale Infarzierung eintritt. Er drehte bei Hunden beide Hoden jeweils um 90° , 180° und 360° und ließ die Torsion zwischen einem und sieben Tagen bestehen. Bei einer Torsion von 90° war der Hoden selbst nach 7 Tagen noch nicht sichtbar geschädigt. Torsionen um 180° bewirkten bei 50% der Fälle nach zwei Tagen irreversible makroskopische und mikroskopische Veränderungen. Bei einer Torsion von 360° war der Hoden nach 24 Stunden stets nekrotisch. SONDA (122) bestätigte hiermit die Ergebnisse von HELLNER (47), der bei seinen experimentellen Torsionen von 360° bei Hunden auch erst nach einer Torsionsdauer von 24 Stunden irreparable Schäden feststellen konnte. Welchen Einfluß die Torsionsdauer auf das Ausmaß der akuten Schädigung hat, wurde von LUDWIG (74) sowie PASSIA (95) und auch STAHLER (133) bei Ratten untersucht.

Sie führten alle eine Torsion von 720° durch, die einer kompletten Torsion beim Menschen entsprechen soll. Anschließend wurde der Hoden histologisch untersucht. Während STAHLER (133) nach 3 Stunden Torsionsdauer eine totale Nekrose des Samenepithels bei erhaltenen Leydig- und Sertoli-Zellen vorfand, gab PASSIA (95) kaum histologische Veränderungen an. Bei LUDWIG (74) war das Samenepithel nach 6 Stunden irreversibel geschädigt. Die Leydig-Zellen waren bei STAHLER (133)

nach 6 Stunden, bei LUDWIG (74) nach 8-9 Stunden und bei PASSIA (95) erst nach 10-12 Stunden Torsionsdauer abgestorben. Die Sertoli-Zellen waren bei PASSIA (95) bereits nach 6 Stunden, bei LUDWIG (74) erst nach 10-12 Stunden zerstört. Um die Regenerationsfähigkeit des Hodenparenchyms zu prüfen, führte LUDWIG (75) bei Ratten Hodentorsionen von unterschiedlicher Dauer durch und untersuchte die Hoden entweder nach 4 Wochen oder nach 3 Monaten. Er stellte keinen mikroskopischen Unterschied zwischen den nach 4 Wochen und nach 3 Monaten entfernten Hoden fest. Die Veränderungen, die nach 1 Stunde Torsionsdauer auftraten, waren meist vollständig reversibel. Die Leydig-Zellen konnten sich nach 3-4 Stunden Torsionsdauer im allgemeinen erholen.

LUDWIG (75) und auch PASSIA (95) suchten eine Antwort auf die Frage, ob der vorübergehend torquierte Hoden einen negativen Einfluß auf den kontralateralen Hoden ausübe. LUDWIG (75) torquierte deshalb in einer Versuchsreihe bei Ratten vorübergehend den einen Hoden und entfernte einige Zeit später beide Hoden. In einer anderen Versuchsreihe torquierte er eine bestimmte Zeit lang einen Hoden und entfernte ihn anschließend; den kontralateralen Hoden untersuchte er wieder einige Wochen später. Er konnte bei beiden Versuchen keine morphologisch erkennbare Beeinflussung des kontralateralen Hodens feststellen. PASSIA (95) kam zu einem anderen Ergebnis. Er fand in allen kontralateralen Hoden unabhängig von der Torsionsdauer ein ausgeprägtes Ödem und veränderte Hydrolasen, für die er einen unbekannten Schadstoff verantwortlich macht.

JHUNJHUNWALA (54) zeigte in einem Experiment, dass bei Schweinen ein sichtbar geschädigter Hoden nach Detorquierung noch zu hormoneller und auch spermatogenetischer Funktion fähig ist. Er erzeugte durch Torsionen von 540° - 1440° schwarz verfärbte Hoden, die sich auch 20-120 Minuten nach der Detorquierung nicht mehr erholten und untersuchte sie 6-16 Wochen später. Im Vergleich zu den Kontrolltieren waren die androgenabhängige Fruktose - und Zitronensäurekonzentration ähnlich. Auch in Bezug auf die Sorbitol-Dehydrogenase-Aktivität, die als Index für die aktive Spermatogenese gilt, wurden keine signifikanten Unterschiede zu den Kontrolltieren festgestellt.

d) Tierexperimentelle Samenstrangtorsion mit anschließender Paarung:

Um die Fertilität nach einer Samenstrangtorsion zu ermitteln, stellte LUDWIG (76) im Anschluß an eine experimentelle Samenstrangtorsion bei Ratten Paarungsversuche an. Die Schwangerschaftsrate galt als Parameter für die Fertilität. Nach einer einseitigen Torsion von 720° betrug die Fertilität unabhängig von der Torsionsdauer 60%. Dies entsprach der Fertilitätsrate der Kontrolltiere. Somit konnte kein Einfluß des geschädigten Hodens auf den kontralateralen Hoden festgestellt werden. Nach beiderseitigen Torsionen war die Fertilität stark eingeschränkt. Bereits nach 1 Stunde Torsionsdauer war die Fertilität deutlich, nach 2 Stunden schon auf die Hälfte reduziert. Bestand die beiderseitige Torsion länger als 2 Stunden, waren alle Ratten steril.

C. EIGENES KRANKENGUT

An der Urologischen Klinik und Poliklinik der Universität München wurden in der Zeit von August 1966 bis August 1980 insgesamt 80 Patienten mit Hoden- und Hydatidentorsion behandelt. 77 Patienten hatten eine Hodentorsion, wobei nur bei einem Patienten eine supravaginale Torsion vorlag und zwei Patienten eine Torsion des Mesorchiums erlitten. Drei Patienten wurden wegen einer Hydatidentorsion operiert (vgl. Tabelle 1).

ARTEN DER HODENTORSION BEI 80 FÄLLEN (1966 BIS 1980)

DIAGNOSE	ANZAHL
HODENTORSION:	77
- INTRAVAGINALE TORSION	74
- SUPRAVAGINALE TORSION	1
- TORSION DES MESORCHII	2
HYDATIDENTORSION	3
GESAMT	80

Tabelle 1

Altersverteilung:

Das Alter unserer Patienten variierte zwischen 9 Jahren und 35 Jahren; das Durchschnittsalter war 20 Jahre. Wir hatten weder Säuglinge noch Senioren zur Behandlung, so dass unsere Altersverteilung nur einen Gipfel während und nach der Pubertät aufweist (siehe Abb. 1)

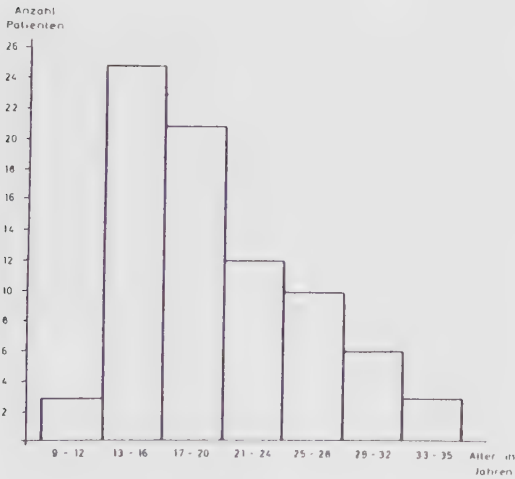


Abb 1 Altersverteilung von 80 Hodentorsionen (Aug 1966 - Aug 1980)

Seitenverteilung:

Nur bei 2 von 77 Fällen mit Hodentorsion waren beide Hoden torquiert (3%). Bei 47 Patienten war die Hodentorsion rechts lokalisiert und in 28 Fällen war die Torsion links aufgetreten. Es konnte somit ein Seitenverhältnis von rechts zu links gleich 5:3 festgestellt werden. Die Hydatidentorsion betraf einmal den linken Hoden und zweimal den rechten Hoden. Bei unserem Krankengut war also die rechte Körperhälfte besonders häufig betroffen.

Auslösende Ursache:

In 56 Fällen wurden Angaben über das auslösende Ereignis gemacht. Ein Trauma wie z.B. ein Schlag gegen das Scrotum ging nur bei 4 Patienten der Hodentorsion voraus. Schwere körperliche Betätigungen wie z.B. Sport, Tanzen, ruckartige Bewegungen und Schieben eines PKW wurden von 14 Patienten als Ursache angegeben. In der Mehrzahl der Fälle, nämlich bei 68%, trat die Hodentorsion ohne besondere Ursache in körperlicher Ruhe, meistens sogar im Schlaf auf (vgl. Tabelle 2).

URSACHEN DER HODENTORSION
(IN 56 FÄLLEN BEKANNT)

URSACHE	ANZAHL	%
AUFTRETEN BEI KÖRPER- LICHER RUHE (Z.B. SCHLAF)	38	68
KÖRPERLICHE ANSTRENGUNG (Z.B. FUßBALLSPIEL, TRAGEN SCHWERER GEGEN- STÄNDE, ETC.)	14	25
TRAUMA	4	7

Tabelle 2

Habituelle Torsion:

27 Patienten hatten bereits vor dem akuten Ereignis rezidivierende Schmerzen im Hoden. Bei 7 dieser Patienten traten die Schmerzen beiderseits auf (9%).

SYMPTOME BEI 80 HODEN- UND HYDATIDENTORSIONEN

SYMPTOME	ANZAHL
SCHMERZEINTRITT:	
PLÖTZLICH	73
ALLMÄHLICH	5
KEINE SCHMERZEN	2
SCHMERZLOKALISATION (IN 69 FÄLLEN BEKANNT):	
IM HODEN	66
IM NEBENHODEN	2
IM SAMENSTRANG	1
AUSSTRAHLUNG IN LEISTE, UNTERLEIB, NIERENGEGEND	17
SCHWELLUNG UND RÖTUNG (IN 56 FÄLLEN BEKANNT):	
SCHWELLUNG	53
KEINE SCHWELLUNG	5
RÖTUNG	10
KEINE RÖTUNG	48
BEGLEITSYMPTOME (IN 40 FÄLLEN BEKANNT):	
ÜBELKEIT	4
BRECHREIZ	3
ERBRECHEN	13
KEINE BEGLEITSYMPTOME	20

Tabelle 3

Symptome und Befund:

Hinsichtlich der Symptome und des klinischen Befundes stellten wir keine Unterschiede zwischen der Hoden- und der Hydatidentorsion fest. Die Tabelle 3 zeigt eine Übersicht über die Symptome, die bei allen 80 Patienten auftraten, soweit sie bekannt sind.

Die Schmerzen begannen im allgemeinen plötzlich (bei 91%) und waren von kolikartigem, ziehendem, auch stechendem Charakter. Nur 5 Patienten gaben allmählich stärker werdende Schmerzen und 2 Patienten keine Schmerzen an. 66 Patienten hatten die Schmerzen im Hoden, 2 Patienten im Nebenhoden und einer im Samenstrang. 17 Patienten verspürten ausserdem einen ziehenden Schmerz in der Leiste, in der Nierengegend oder im Unterbauch.

Von 58 bekannten Fällen bemerkten 53 Patienten später eine Schwellung der schmerzhaften Scrotalhälfte und 10 Patienten eine Rötung des Scrotums.

Die Hälfte der bekannten Fälle hatte abdominelle Begleitsymptome. Meistens mußten sie erbrechen, Übelkeit oder Brechreiz waren seltener.

KLINISCHER BEFUND BEI 80 HODEN- UND HYDATIDENITORSIONEN

KLINISCHER BEFUND	ANZAHL	%
NEBENHODEN NICHT ABGRENZBAR	33	41
NEBENHODEN NICHT SICHER ABGRENZBAR	21	26
NEBENHODEN GUT ABGRENZBAR	26	33
PREHN'SCHES ZEICHEN POSITIV	31	39
PREHN'SCHES ZEICHEN NEGATIV	25	31
PREHN'SCHES ZEICHEN NICHT ZU BEURTEILEN	24	30
URIN O.B.	80	100
TEMPERATUR NORMAL	49	61
SUBFEBRIL (BIS 38 ⁰ C)	30	38
FEBRIL (MEHR ALS 38 ⁰ C)	1	1

Tabelle 4

Die Körpertemperatur war zum Tag der Aufnahme bei 61% der Patienten normal. 38% entwickelten subfebrile Temperaturen bis 38°C . Nur ein Patient hatte nach 2 Tagen $38,2^{\circ}\text{C}$ Fieber (vgl. Tabelle 4).

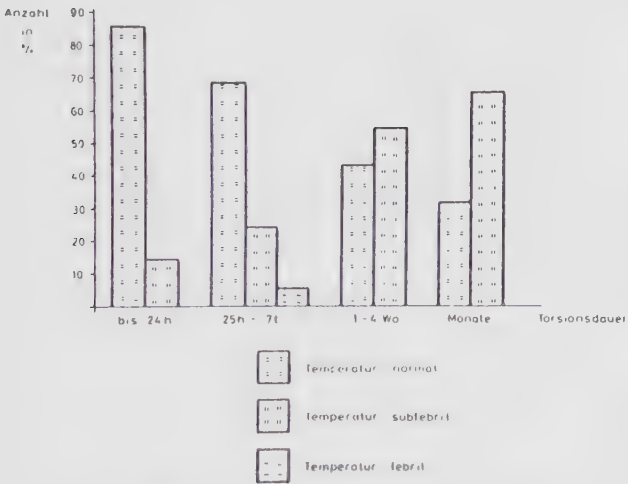


Abb 2 Körpertemperatur in Abhängigkeit von der Torsionsdauer

Die Abbildung 2 zeigt eine Beziehung zwischen der gemessenen Körpertemperatur und der Torsionsdauer.

Während die Temperatur nach einer Torsionsdauer bis zu 24 Stunden noch bei 86% der Fälle normal ist, ist sie bei Patienten mit nicht erkannter Hodentorsion nur mehr bei 33% nicht erhöht, dagegen aber bei 67% subfebril.

Die Urinuntersuchung auf Leukozyten und Bakterien lieferte in allen 80 Fällen kein pathologisches Ergebnis (vgl. Tab. 4). Die körperliche Untersuchung ergab, sofern die Torsion nicht spontan reversibel war und auch nicht verkannt wurde, einen vergrößerten, derben und meist druckschmerzhaften Hoden.

Der Nebenhoden war bei 33 Patienten nicht vom Hoden abgrenzbar. Bei 21 Patienten konnte man den Nebenhoden nicht sicher und bei 26 Patienten gut vom Hoden abgrenzen (vgl. Tabelle 4). Auch die Abgrenzbarkeit des Nebenhodens ist von der Torsionsdauer abhängig. Dies verdeutlicht die Abbildung 3. Bei einer Torsionsdauer bis zu 24 Stunden ist der Nebenhoden bei 64% der Fälle gut abgrenzbar. Dauerte die Torsion mehrere Wochen und länger, kann der Nebenhoden bei 78% nicht mehr abgegrenzt werden.

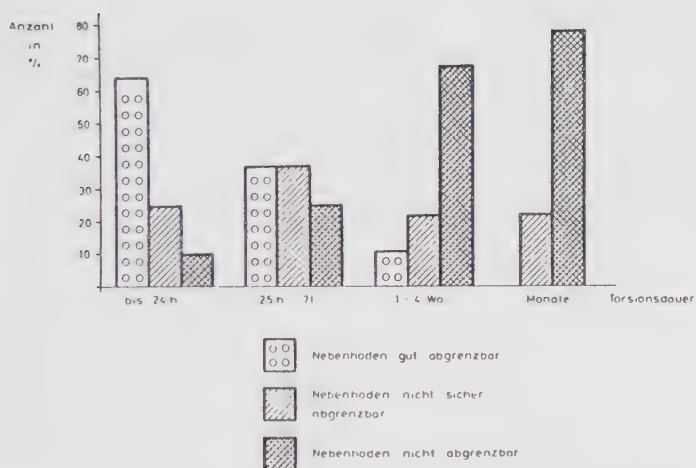


Abb. 3 Abgrenzbarkeit des Nebenhodens in Abhängigkeit von der Torsionsdauer

Ein Hodenhochstand wurde bei 46 Patienten in der Krankengeschichte vermerkt. Das bedeutet indessen nicht, dass nur in 58% der Fälle das Brunzel'sche Zeichen positiv war. Es wurde nur nicht in allen Fällen erwähnt.

Das Prehn'sche Zeichen war bei 24 Patienten nicht zu beurteilen, da die Torsion schon zu lange bestand. In 31 Fällen war es positiv und in 25 Fällen negativ (vgl. Tabelle 4). Interessant war die Feststellung, dass das Prehn'sche Zeichen bei kurzzeitigen Torsionen bis zu 24 Stunden Dauer meist noch negativ und erst bei Torsionen bis zu 7 Tagen Dauer gehäuft positiv ist (vgl. Abb. 4).

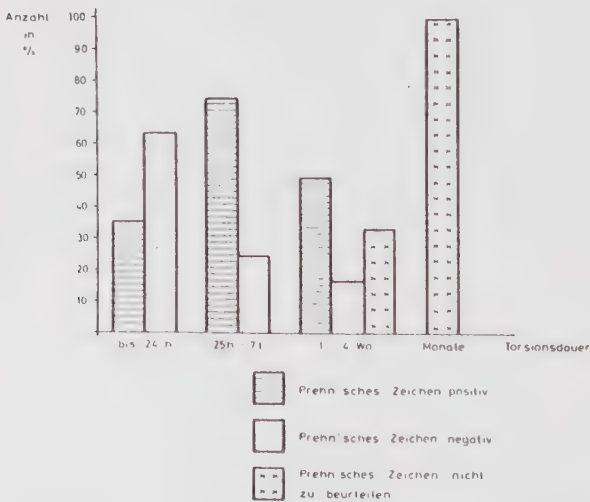


Abb 4 Prehn'sches Zeichen in Abhängigkeit von der Torsionsdauer

Torsionsgrad:

Von den 74 Patienten mit intravaginaler Samenstrangtorsion wurde bei 23 der Torsionsgrad im Operationsbericht vermerkt:

Torsionsgrade der intravaginalen Torsionen (n=23):

Torsionsgrad	180 ⁰	360 ⁰	540 ⁰	720 ⁰
Anzahl	6	12	3	2
	(26,1%)	(52,2%)	(13%)	(8,7%)

Der Torsionsgrad variierte von 180⁰ bis 720⁰. Am häufigsten (52%) drehte sich der Hoden um 360⁰. Torsionen um mehr als 360⁰ waren bereits relativ selten (22%).

PRIMÄRE DIAGNOSE BEI 77 HODENTORSIONEN

DIAGNOSE	ANZAHL
HODENTORSION	36
EPIDIDYMITIS	32
ORCHITIS	3
HODENTUMOR	2
APPENDIZITIS	2
HARNLEITERSTEIN	2
PRIMÄR RICHTIGE DIAGNOSE:	47%

Tabelle 5

Primäre Diagnose bei Hoden- und Hydatidentorsion:

Die Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Diagnosen, die präoperativ bei der Aufnahme der Patienten gestellt wurden. 36 der 77 (=47%) Patienten mit Hodentorsion wurden sofort richtig diagnostiziert.

Die häufigste Fehl diagnose war die Epididymitis; sie wurde bei 32 Patienten (42%) als primäre Diagnose angegeben.

Die wenigen übrigen Hodentorsionen wurden anfänglich als Orchitis, Hodentumor, Appendizitis und Harnleiterstein mit fast gleicher Häufigkeit verkannt.

Bei den 3 Fällen mit Hydatidentorsion wurde einmal die richtige Diagnose gestellt.

In den beiden anderen Fällen wurden zunächst eine Hodentorsion und ein Hodentumor diagnostiziert.

TORSIONSDAUER BEI 77 HODENTORSIONEN

	GRUPPE I (BIS 24 STD)	GRUPPE II (1-7 TAGE)	GRUPPE III (1-4 WOCHEN)	GRUPPE IV (1 MON. U. MEHR)
ANZAHL (N = 77), DAVON PATIENTEN MIT SEMIKASTRATION (N = 40)	28 1	14 6	18 16	17 17
DURCHSCHNITTliche TORSIONSDAUER CA.	8 STD.	4 TG.	3 Wo.	4 MONATE

Tabelle 6

Torsionsdauer:

Die Torsionsdauer bei unseren 77 Patienten mit Hodentorsion läßt sich in vier Gruppen einteilen (vgl. Tabelle 6). Bei fast der Hälfte der Patienten (Gruppe III und Gruppe IV) dauerte die Torsion länger als eine Woche. Nur 28 Patienten (Gruppe I), entsprechend 37%, wurden innerhalb von 24 Stunden operiert. Sie hatten eine durchschnittliche Torsionsdauer von 8 Stunden. Die genaue Verteilung ist in der Tabelle 7 ersichtlich.

Nur bei einem Patienten aus dieser Gruppe, seine Torsion bestand 16 Stunden lang, war eine Semikastration unumgänglich, da sich der Hoden nach der Detorquierung nicht mehr erholte. Bei allen anderen 27 Patienten konnte der Hoden erhalten werden. Das Verhalten der Patienten, ob sie nämlich sofort den Arzt aufsuchen oder sich zunächst selbst behandeln, und die richtige Diagnosestellung durch den Arzt nehmen auf die Torsionsdauer Einfluß. Bei 40 Patienten wurde eine Semikastration vorgenommen (vgl. Tabelle 9).

Von 37 dieser Patienten ist bekannt, wie lange es gedauert hat, bis sie einen Arzt aufsuchten und welche Diagnose primär gestellt wurde (vgl. Tabelle 8). In nur 7 Fällen, also ca. 19% wurde die richtige Diagnose gestellt. 24 Patienten haben spätestens nach 3 Tagen einen Arzt konsultiert. Es wurde aber nur bei zweien die richtige Diagnose gestellt. Wenn zumindest bei den 10 Patienten, die noch am gleichen bzw. folgenden Tag zum Arzt kamen, die Hodentorsion als solche erkannt worden wäre, hätte man versuchen können, den Hoden zu retten. Die 13 Patienten, die sich erst zwischen 4-60 Tagen in ärztliche Behandlung begaben, verzögerten selbst die optimale Therapie.

TORSIONSDAUER BEI DEN INNERHALB VON 24 STUNDEN OPERIERTEN KRANKEN (n = 28)

TORSIONSDAUER IN STUNDEN	1	2	3	4	5	6	8	12	16	18	19	24
ANZAHL	3	1	3	4	2	5	4	1	1 [†]	1	1	2

[†] HODEN WURDE OPERATIV ENTFERNT (ALLE ANDEREN HODEN KONNTEN ERHALTEN WERDEN)

Tabelle 7

DAUER BIS ZUM 1. ARZTBESUCH UND DIAGNOSESTELLUNG BEI
37 PATIENTEN MIT SEMIKASTRATION WEGEN SAMENSTRANGTORSION

	0 Tg	1 Tg	2-3 Tg	4-60 Tg
ANZAHL DER RICHTIGEN DIAGNOSEN (N=7; 19%)	1	-	1	5
ANZAHL DER FALSCHEN DIAGNOSEN (N=30)	8	2	12	8
	N = 9	N = 2	N = 13	N = 13 (35%)

Tabelle 8

BEHANDLUNGSMETHODEN BEI 77 HODENTORSIONEN

BEHANDLUNGSMETHODE	ANZAHL PATIENTEN
SPONTANE DETORQUIERUNG, KEINE OPERATION	1
PRÄOPERATIVE DETORQUIERUNG, OPERATIVE FIXIERUNG	21
OPERATIVE DETORQUIERUNG UND FIXIERUNG	14
DER HODEN KONNTE ZUNÄCHST ERHALTEN WERDEN:	36
ERHALTUNG DES ATROPHIERTEN HODENS, KONTRA- LATERALE FIXIERUNG	1
ENTFERNUNG DES HODENS, KONTRALATERALE FIXIERUNG	31
ENTFERNUNG DES HODENS, IMPLANTATION EINER HODENPROTHESE, KONTRALATERALE FIXIERUNG	9

Tabelle 9

Therapie der Hoden- und Hydatidentorsion:

Die Tabelle 9 zeigt, welche Behandlung unsere 77 Patienten mit Hodentorsion erfahren haben. Bei einem Patienten kam es zu einer spontanen Detorquierung des Hodens. Er ließ keine Orchidopexie vornehmen. Bei 21 Patienten war der Hoden bereits vor der Operation detorquiert; 11mal drehte er sich spontan zurück und 10mal wurde eine manuelle externe Detorquierung durchgeführt. In diesen Fällen wurden beide Hoden nur operativ fixiert. In 14 Fällen konnte nach operativer Freilegung des Scrotums der Hoden detorquiert und fixiert werden, da er sich von seiner vorübergehenden Ischämie erholte. Die prophylaktische Fixierung des kontralateralen Hodens wurde in gleicher Sitzung durchgeführt. Somit wurde zunächst in 36 Fällen der Hoden erhalten. Da aber bei 4 Patienten bekannt ist, dass der Hoden postoperativ atrophierte, wurde effektiv nur bei 32 Patienten der Hoden "gerettet".

Bei einem Patienten wurde die Hodentorsion als Epididymitis verkannt und behandelt, bis der Hoden atrophierte. Der kontralaterale Hoden wurde später fixiert.

In 40 Fällen bestand die Hodentorsion schon zu lange. Nach der operativen Eröffnung zeigte sich ein bereits offensichtlich nekrotischer Hoden, der entfernt werden musste. Während bei 18 Patienten der kontralaterale Hoden in gleicher Sitzung fixiert wurde, wurde bei 22 Patienten die Orchidopexie des Resthodens erst später vorgenommen.

9 Patienten wünschten die Implantation einer Hodenprothese. Es wurden die KAUFMAN-Prothesen der Firma HEYER-SCHULTE CORPORATION verwendet; dabei handelt es sich um Silicongel gefüllte Prothesen mit einer Oberfläche aus Polyurethan, die in den Größen Small, Medium, Large und X-Large erhältlich sind.

Bei allen 76 wegen Hodentorsion operierten Patienten wurde der kontralaterale Hoden prophylaktisch fixiert.

In 52 Fällen erfolgte die kontralaterale Orchidopexie in einer Sitzung, bei 24 Patienten wurde sie in einer 2. Operation erst später durchgeführt.

Ein Patient, bei dem der torquierte Hoden entfernt werden musste, und der kontralaterale Hoden gleichzeitig fixiert wurde, erlitt 2 Jahre später eine Samenstrangtorsion am bereits prophylaktisch fixierten Hoden. Die Orchidopexie hatte sich gelöst, so dass sich der Hoden wieder drehen konnte; sie war also insuffizient ausgeführt worden.

Bei den 3 Fällen mit Hydatidentorsion wurde immer die torquierte Hydatide operativ entfernt und zweimal der betroffene Hoden zusätzlich fixiert.

Therapieerfolge:

Unter Berücksichtigung der postoperativ atrophierten Hoden wurden von 1966 bis 1980 32 von 77 Patienten mit Hodentorsion, entsprechend 42% rechtzeitig richtig behandelt.

Ihr Hoden konnte effektiv erhalten werden. Betrachtet man die Hodenrettungsrate im Zeitzusammenhang, so zeigt sich deutlich, dass sie in den letzten Jahren bedeutend gestiegen ist.

Konnte in den Jahren 1966 bis einschließlich 1971 nur bei 2 von 20 Patienten der Hoden erhalten werden, so stehen in der Zeit von 1972 bis 1980 23 Semikastrationen einer Zahl von 34 geretteten Hoden gegenüber. Das bedeutet, dass in den letzten 8 Jahren die Zahl der erhaltenen Hoden von 10% auf 60% angestiegen ist.

Komplikationen im postoperativen Verlauf:

Bei 12 von 79 durchgeführten Operationen (15%) traten Komplikationen im postoperativen Verlauf auf. Die Zeit nach einer Operation bei Hydatidentorsion und nach alleiniger Orchidopexie verlief immer ohne Komplikationen. Die höchste postoperative Komplikationsrate (4 von 79) war nach Semikastration mit implantierter Hodenprothese und kontralateraler Fixierung des Resthodens zu verzeichnen. Entweder kam es zu einer Infektion oder die Hodenprothese lag nicht an der richtigen Stelle im Scrotalfach. Folgende Übersicht zeigt die Art und Verteilung der aufgetretenen Komplikationen:

Komplikationen im postoperativen Verlauf (n = 12)

	Anzahl
Sekundäre Heilung	2
Postoperatives Haematom	3
Infektion, Eiterung, Abszeß	5
Unbefriedigender Sitz der Prothese	2

D. UNTERSUCHUNGEN ZUR FRAGE DER FERTILITÄTSSTÖRUNGEN

1. Fragebogen und Nachuntersuchung zur Fertilität

In den Jahren 1966 bis 1980 wurden an der Urologischen Klinik und Poliklinik der Universität München 80 Patienten mit Hoden- und Hydatidentorsion behandelt. Um Aufschlüsse über die Spätfolgen nach einer Samenstrangtorsion zu erhalten, wurden alle behandelten Patienten schriftlich befragt und aufgefordert, zu einer Nachuntersuchung zu erscheinen. 26 Patienten im Alter von 17 bis 37 Jahren beantworteten die Fragebogen und stellten sich zu einer andrologischen Nachuntersuchung zur Verfügung. Die Samenstrangtorsion lag im Mittel 5 Jahre zurück (1 bis 13 Jahre). Bei 13 Patienten hatte der Hoden detorquiert und im Scrotum belassen werden können, während bei der anderen Hälfte eine Semikastration durchgeführt worden war.

Im Fragebogen wurden u.a. anamnestische Angaben zu Libido und Potenz, zu früheren Erkrankungen im Genitalbereich, Nikotinabusus und bestehendem Diabetes mellitus, sowie postoperative Beschwerden und Komplikationen bei einer Hodenprothese erfasst.

Die Nachuntersuchung zur Fertilität umfasste, soweit möglich, eine körperliche, eine endokrinologische und eine spermigraphische Untersuchung. Bei der körperlichen Untersuchung wurde stets auf ein viriles Erscheinungsbild geachtet. Das äussere Genitale wurde inspiziert und palpiert.

Um eine Größenveränderung des Hodens zu erfassen, wurden bei 21 Patienten die Hodenvolumina mit einem Orchidometer nach HYNIE bestimmt. Als Normwerte gelten Hoden, die ein Volumen von 17 bis 45 ml haben (50). Das Volumen des kontralateralen, nicht torquierten Hodens wurde als Vergleichsgröße verwendet.

Um die endokrine Funktion der Hoden nach einer Hodentorsion zu bestimmen, wurde bei 16 Patienten ein Hormonstatus erhoben. Es wurden aus dem Blutserum radioimmunologisch das männliche Geschlechtshormon Testosteron und die Gonadotropine FSH (follikelstimulierendes Hormon) und LH (luteinisierendes Hormon) bestimmt.

Um eine tageszeitliche Schwankung der Hormone möglichst auszuschließen, wurde das Blut jeweils zwischen 16 und 18 Uhr abgenommen. Die tiefgefrorenen Seren wurden zusammen mit Seren anderer Patienten aus der andrologischen Sprechstunde untersucht. Als Richtwerte wurden Testosteron mit 3 - 9 ng/ml, LH mit 0,8 - 2,2 ng/ml und FSH mit 1,3 - 2,3 ng/ml angegeben. Alle 26 Patienten, die zur Nachuntersuchung erschienen, ließen ein Spermiogramm zur Beurteilung der exokrinen Hodenfunktion anfertigen. Es wurde stets eine sexuelle Karenz von 5 Tagen eingehalten und das Ejakulat durch Masturbation gewonnen. Nach der Verflüssigung des Ejakulats wurde es mikroskopisch untersucht. Die Motilität der pro Blickfeld vorhandenen Spermatozoen wurde 2 Stunden nach Gewinnung des Ejakulats im Nativpräparat abgeschätzt und prozentual in sehr lebhaft beweglich,

mäßig beweglich und unbeweglich eingeteilt. Eine Gesamtmotilität über 60% galt nach SCHIRREN (128) als regelrecht. Die Spermatozoenzahl wurde nach vorheriger Abtötung der Spermien mit 'aq.dest. in der NEUBAUER Zählkammer bestimmt. SCHIRREN (128) legte eine untere Normgrenze von 40 Millionen Spermien pro ml fest. In einem Differentialspermiogramm wurde die Morphologie der Spermien beurteilt. Dazu wurden farbbeschichtete Objektträger, die Testimplents^R der Firma Boehringer Mannheim GmbH, verwendet. War die Anzahl der an Kopf, Mittelstück und Schwanz pathologisch veränderten Spermien geringer als 40%, so wurde die Morphologie der Samenfäden nach SCHIRREN (128) als unauffällig bezeichnet. Zur Befundung der Spermiogramme wurde die Nomenklatur nach ALTWEIN (6) zugrundegelegt. Als Normozoospermie und damit normales Spermiogramm wurde eine Spermienzahl von über 40 Millionen pro ml mit einer Gesamtmotilität von über 60% beweglicher Spermien und eine Morphologie von über 60% normaler Spermien bezeichnet. Eine Asthenozoospermie lag vor, wenn die Gesamtmotilität unter 60% beweglicher Spermien lag. Bei einer Oligozoospermie lag die Spermienzahl unter 40 Millionen Spermien pro ml. Bei einer Oligoasthenozoospermie war die Spermienzahl geringer als 40 Millionen Spermien pro ml und die Gesamtmotilität lag unter 60% beweglicher Spermien. Bei einer Azoospermie waren weder Spermien noch Spermio-
genesezellen im Ejakulat zu finden.

2. Ergebnisse

a) Postoperative Beschwerden:

4 Patienten gaben als postoperative Beschwerden ein gelegentliches Ziehen im Hoden und Sensibilitätsstörungen im Narbenbereich, wie z.B. Hyper- und Parästhesien an.

b) Unzufriedenheit mit der Hodenprothese:

Bei 9 Patienten wurde anschließend an die Semikastration auf Wunsch eine Hodenprothese implantiert. Vier von diesen Patienten beantworteten die Fragebogen; sie waren alle mit ihrer Hodenprothese nicht zufrieden. In zwei Fällen war die Prothese im Vergleich zum kontralateralen Hoden zu klein, da einmal die Größenzunahme des Resthodens in der Pubertät nicht berücksichtigt wurde und das andere Mal eine kompensatorische Hypertrophie des kontralateralen Hodens nicht eingeplant war. Bei zwei weiteren Patienten stand in einem Fall die Hodenprothese zu hoch, und im anderen Fall konnte sich die Prothese drehen, was als störend empfunden wurde.

c) Libido, Potenz und Virilität:

Bei allen 26 Patienten waren Libido, Erektion und Ejakulation regelrecht. Auch die Körperproportionen, die Sekundärbehaarung und die Verteilung der Fettpolster entsprachen dem virilen Typus.

d) Frühere Erkrankungen im Genitalbereich, Diabetes mellitus und Nikotinabusus:

Seit einigen Jahren ist bekannt, dass frühere Erkrankungen im Genitalbereich, wie z.B. Kryptorchismus, Orchitis, Epididymitis und Prostatitis sowie ein Diabetes mellitus und Zigarettenrauchen auf die Spermiogenese einen negativen Einfluß nehmen. Eine neue Veröffentlichung von LAWICKI (70) (1983) weist besonders darauf hin (70).

Ein Patient mit Zustand nach Semikastration hatte einen Leistenhoden. Bei den anderen nachuntersuchten Patienten war die Anamnese bezüglich früherer Erkrankungen im Genitalbereich negativ. Auch war kein Diabetes - Patient unter ihnen. 9 Patienten waren aber Raucher.

e) Veränderung der Hodengröße:

Bis auf Größe und Lage der Hoden waren Inspektions- und Palpationsbefund des äusseren Genitale bei allen nachuntersuchten Patienten regelrecht. Bei dem Patienten mit Leistenhoden und Zustand nach Semikastration ließ sich in der Leiste eine linsengroße Resistenz tasten. Die Hodengröße wurde bei 21 Patienten mit dem Orchidometer nach HYNIE bestimmt. Bei 4 Patienten fiel eine hochgradige Atrophie des detorquierten, fixierten Hodens auf. Bei den anderen Patienten, deren Hoden detorquiert und fixiert worden war, lag das Hodenvolumen im Bereich der Norm. Es wurden folgende Volumina gemessen:

Hodenvolumen bei Patienten mit detorquiertem
fixiertem Hoden (n = 10)

Anzahl	Volumen (ml)	
betroffener Hoden		kontralateraler Hoden
1	42	44
3	40	40
1	35	40
1	30	30
1 atrophiert		28
1 atrophiert		35
2 atrophiert		40
n=10	$\bar{x} = 23 \text{ ml}$	$\bar{x} = 38 \text{ ml}$

Die Rate der später atrophierten Hoden nach Detorquierung betrug 31% (4 von 13). Betrachtet man die Beziehung zwischen Torsionsdauer und späterer Hodengröße nach Detorquierung, so ist bereits nach einer Torsionsdauer von 3 Stunden eine geringe Atrophie des Hodens aufgetreten. Die vier hochgradigen Atrophien stellten sich erst nach einer Torsionsdauer von 43,48 und mehr als 96 Stunden ein. In 6 Fällen blieb die ursprüngliche Größe des Hodens bei einer Torsionsdauer bis zu 4 Tagen erhalten. Was die Hodengröße bei Patienten mit Zustand nach Semikastration betrifft, konnten wir bei einem Patienten eine kompensatorische Hypertrophie und bei zwei Patienten eine gewisse Atrophie des Resthodens feststellen. In den übrigen Fällen blieb die Hodengröße unverändert im Normbereich. Im einzelnen waren die Hodenvolumina der Resthoden wie folgt:

Hodenvolumen bei Patienten mit Zustand
nach Semikastration (n = 11)

Anzahl	Volumen (ml)	
1	Leistenhoden	
1	8	
1	12	
1	19	} Normbereich
3	32	
3	35	
2	40	
n = 11	$\bar{x}$ = 32 ml	

Der Hoden, der ein Volumen von nur 8 ml aufwies, war sehr beweglich. Die früher durchgeführte prophylaktische Fixation mußte sich gelöst haben, so dass der Resthoden in der Zwischenzeit wahrscheinlich Subtorsionen durchmachen konnte.

RESULTATE DER SPERMAANALYSEN NACH FRÜHERER SAMENSTRANG-
TORSION (N = 26)

	ANZAHL	%
SPERMIOGRAMM NORMAL	8	31
GRENZWERTIG	4	15
PATHOLOGISCH	14	54

Tabelle 10

f) Exokrine Hodenfunktion:

Bei allen 26 nachuntersuchten Patienten wurde ein Spermio-
gramm durchgeführt. Die Ergebnisse der Spermaanalysen sind
aus der Tabelle 10 ersichtlich. Bei 8 Patienten (31%),
darunter 2 Rauchern, wurde eine Normozoospermie festgestellt,
in 4 Fällen lag die Spermatozoenzahl bereits im unteren
Grenzbereich der Norm (40 - 80 Millionen Spermien pro ml).
Bei 4 Patienten, darunter 1 Raucher, war der Befund im
Spermioogramm grenzwertig. Entweder war die Spermienzahl
zwischen 30 - 40 Millionen pro ml oder die Gesamtmotilität
zwischen 50 - 60 % beweglicher Spermien als grenzwertig
anzusehen. 14 Untersuchte, darunter bereits 6 Raucher, boten
einen pathologischen Befund im Spermioogramm:

Es wurden 4 Oligozoospermien, 2 Asthenozoospermien, 5 Oligo-
asthenozoospermien und 3 Azoospermien diagnostiziert.

In der Tabelle 11 werden die Spermioogramme bei Zustand nach
Semikastration und nach Fixation des detorquierten Hodens
einander gegenübergestellt. Während bei den 13 Patienten
mit Zustand nach Semikastration nur 3 Spermioogramme normal
und 9 Spermaanalysen pathologisch waren, wurde bei den 13 Patien-
ten mit detorquiertem, fixiertem Hoden in 5 Fällen ein unauf-
fälliger und in 5 Fällen ein deutlich pathologischer Befund
im Spermioogramm erhoben. Bei einem dieser Patienten wurde
trotz frühzeitiger Detorquierung und Fixierung - die Torsion
bestand 3 Stunden - bei normal großen Hoden eine Oligozoosper-
mie festgestellt. In diesem Fall handelt es sich, worauf hin-

zuweisen ist, um einen Raucher. Von den 2 Patienten mit Zustand nach Semikastration, die eine Azoospermie im Spermiogramm zeigten, hatte der eine einen kirschkerngroßen Leistenhoden und der andere einen atrophierten Resthoden mit einem Volumen von 8 ml.

Die Tabelle 12 zeigt die im Spermiogramm festgestellte exokrine Hodenfunktion in Abhängigkeit von der Torsionsdauer. Nach einer Torsionsdauer von 96 Stunden und mehr zeigten 11 von 16 Patienten eine deutlich eingeschränkte Fertilität bei insgesamt 14 pathologischen Spermiogrammen; bei 3 Patienten war die exokrine Funktion normal.

Eine Torsionsdauer bis zu 3 Stunden ist dabei keine Garantie für eine normale Fertilität nach Samenstrangtorsion. Der Befund im Spermiogramm war trotz einer Torsionsdauer von weniger als 3 Stunden nur bei 1 von 5 Patienten unauffällig; bereits bei 2 Patienten war die exokrine Hodenfunktion deutlich pathologisch.

SPERMIOGRAMM BEI PATIENTEN NACH FIXATION DES DETORQUIERTEN HODENS (N = 13) UND NACH SEMIKASTRATION
(N = 13)

	ZUSTAND NACH DETORQUIERUNG		ZUSTAND NACH SEMIKASTRATION
	HODEN ERHALTEN	HODEN ATROPHIERT	
NORMALES SPERMIOGRAMM (N = 8)	4	1	3
GRENZWERTIGES SPERMIOGRAMM (N = 4)	2	1	1
OLIGOZOOSPERMIE (N = 4)	1	1	2
ASTHENOZOOSPERMIE (N = 2)			2
OLIGOASTHENOZOOSPERMIE (N = 5)	1	1	3
AZOOSPERMIE (N = 3)	1		2

Tabelle 11

EXOKRINE FUNKTION IN ABHÄNGIGKEIT VON DER TORSIONSDAUER

EXOKRINE FUNKTION	TORSIONSDAUER IN STUNDEN				
	1-3 H	4-8 H	9-48 H	49-96 H	96 H UND MEHR
NORMAL (N=8)	1	2	1	1	3 ⁺
GRENZWERTIG (N=4)	2				2 (1 ⁺)
PATHOLOGISCH (N=14)	2		1 ⁺		11 (8 ⁺)
INSGESAMT (N=26)	5	2	2	1	16

⁺PATIENTEN MIT ZUSTAND NACH SEMIKASTRATION

Tabelle 12

ENDOKRINE FUNKTION NACH HODENTORSION (N=16)

	PATIENTEN NACH SEMIKASTRATION (N = 9)	PATIENTEN NACH FIXATION DES DETORQUIERTEN HODENS (N = 7)
TESTOSTERON DURCHSCHNITTLICH	$4,2 \pm 1,2$ NG/ML	$3,2 \pm 0,7$ NG/ML
FSH DURCHSCHNITTLICH	$4,1 \pm 5,0$ NG/ML	$1,8 \pm 1,1$ NG/ML
LH DURCHSCHNITTLICH	$2,5 \pm 1,3$ NG/ML	$1,7 \pm 0,5$ NG/ML

RICHTWERTE:

TESTOSTERON: 3 - 9 NG/ML

FSH: 0,8 - 2,2 NG/ML

LH: 1,3 - 2,3 NG/ML

Tabelle 13

g) Endokrine Hodenfunktion:

Bei 16 Patienten wurde ein Hormonstatus erhoben und die Konzentrationen von Testosteron, FSH und LH im Serum bestimmt.

In der Tabelle 13 werden die Ergebnisse der endokrinologischen Untersuchung an 9 Patienten nach Semikastration und 7 Patienten mit detorquierte[m], fixierte[m] Hoden verglichen. Der Durchschnittswert für Testosteron lag für beide Patientengruppen im Normbereich.

FSH und LH waren aber nach erfolgreicher Semikastration deutlich über die Richtwerte erhöht, während sie nach Detorquierung des Hodens normal waren.

VERGLEICH DER ENDOKRINEN UND EXOKRINEN FUNKTION NACH SAMENSTRANGTORSION

ENDOKRINE FUNKTION	EXOKRINE FUNKTION		
	NORMAL (N = 5)	GRENZWERTIG (N = 3)	PATHOLOGISCH (N = 7)
LH NORMAL (N = 12)	5	3	4
LH STARK ERHÖHT (N = 1)			1
LH ERHÖHT (N = 2)			2
FSH NORMAL (N = 4)	2	1	1
FSH STARK ERHÖHT (N = 4)	1		3
FSH ERHÖHT (N = 4) FSH ERNIEDRIGT (N = 3)	2	1	5
TESTOSTERON NORMAL (N = 12)	4	2	6
TESTOSTERON ERNIEDRIGT (N = 3)	1	1	1

Tabelle 14

h) Beziehung zwischen endokriner und exokriner Hoden-
funktion:

Einen Vergleich der endokrinen und exokrinen Funktion zeigt die Tabelle 14. Die Patienten, die ein pathologisches Spermiogramm lieferten, hatten immer erhöhte FSH-Spiegel und/oder erhöhte LH-Werte; Testosteron war im allgemeinen höher als bei Patienten mit normaler exokriner Funktion, aber im Bereich der Norm. Nur in einem Falle lag es unter dem Richtwert.

E. DISKUSSION:

In einem Zeitraum von 14 Jahren wurden 77 Patienten mit Hodentorsion und 3 Patienten mit Hydatidentorsion behandelt. Das bedeutet, dass jedes Jahr im Durchschnitt 5-6 Patienten mit Hodentorsion zur Behandlung gekommen sind. Damit war die jährliche Häufigkeit der Hodentorsionen bei unserem Patientengut ähnlich wie bei SKOGLUND (116) und auch KLINGERMAN (62); die hohe Inzidenz von 33 Fällen von Hoden- und Hydatidentorsion pro Jahr, wie sie WILLIAMSON (142) anführte, wurde aber bei weitem nicht erreicht. Die Häufigkeit der Hydatidentorsionen war weitaus geringer und entsprach in etwa dem Patientengut von BARTSCH (10), der innerhalb von 10 Jahren neben 74 Hodentorsionen 3 Hydatidentorsionen operierte. Die hohe Inzidenz von 121 Fällen innerhalb von 10 Jahren, wie sie EDMAN und QVIST (27) berichteten, und die annähernd gleiche Häufigkeit von Hoden- und Hydatidentorsionen, wie sie PURI (102) und auch WILLIAMSON (142) darstellten, ließ sich nicht bestätigen. Hier dürften regionale Besonderheiten im Sinne spezieller medizinischer Infrastrukturen eine Rolle spielen.

Eine Hodentorsion kann sich in jedem Lebensalter ereignen. In den meisten Veröffentlichungen lag das Durchschnittsalter der Patienten zwischen 13 und 16 Jahren (5, 9, 30, 63, 116). Unsere Untersuchung ergab ein Durchschnittsalter von 20 Jahren, wohl deshalb, weil keine Säuglinge und Kleinkinder zu behandeln waren. Somit ergab sich auch in der Altersverteilung nur ein Häufigkeitsgipfel in der Pubertät, der der Weltlitera-

tur entspricht.

Bezüglich der Seitenverteilung ließ sich in Übereinstimmung mit einer Reihe anderer Autoren eine Bevorzugung der rechten Körperhälfte feststellen (96, 108, 126).

AIRD (3) führte dies auf den häufigeren Maldescensus des rechten Hodens zurück (WILLIAMSON). Die Autoren, die den linken Hoden häufiger torquiert fanden (5, 9, 45, 116, 141, 142), versuchten dies mit dem physiologischen Tiefstand und dem höheren Gewicht des linken Hodens zu erklären.

Letztlich läßt sich die Frage der Seitenverteilung bis heute noch nicht klären, da auch einige Autoren Samenstrangtorsionen rechts und links gleich häufig beobachteten (10, 26, 130).

In zwei Dritteln der Fälle ereignete sich die Hodentorsion in körperlicher Ruhe. Bei KORBEL (63) und RATHERT (105) erwachten 40 - 50% der Patienten mit Schmerzen. Ein Trauma als auslösende Ursache wurde bei unserem Krankengut in 7%, bei DIMOPOULOS (22) in 13% der Fälle genannt. Bei ALLAN (5) trat die Torsion in der Hälfte der Fälle nach körperlicher Anstrengung auf. Es wurde deutlich, dass sich die Hodentorsion in jeder Situation ereignen kann und keiner Tätigkeit besonders auslösende Ursächlichkeit zukommt.

Als Hauptsymptom bei Samenstrang- und Hydatidentorsion sind die Schmerzen im Scrotum zu nennen. Übereinstimmend mit SKOGLUND (116) setzten in über 90% unseres Krankenguts die Schmerzen plötzlich ein. Im Gegensatz hierzu gab LEAPE (71)

in seiner Übersicht bei mehr als 50% der Fälle einen allmählich stärker werdenden Schmerz an. Nur 3% unserer Patienten hatten keine Schmerzen; bei SKOGLUND (116) waren es 5% und bei KAPLAN und KING (58) 10%.

Symptome, die auf eine Erkrankung der Harnwege hindeuteten, waren nicht zu verzeichnen. Der Urinbefund war bei allen Patienten normal.

Zu diesem Ergebnis kamen auch SKOGLUND (116) und DOOLITTLE (25).

In 47% unserer Fälle wurde primär die richtige Diagnose gestellt. STAUFFER (136) und RUEDI (108) gaben ähnliche Zahlen an. Besser lagen KORBEL (63) mit 79% und SKOGLUND (116) mit 82% korrekten präoperativen Diagnosen. Wesentlich weniger richtige Diagnosen konnten DREIBHOLZ (26) (3%) und PAUER (96) (10%) anführen. Die häufigste Fehldiagnose war die Epididymitis, worin alle Autoren übereinstimmten.

Die Behandlungsmethoden bei unseren Patienten lassen sich durchaus mit denen anderer Autoren vergleichen. In 53% der Fälle war eine Semikastration vorzunehmen. SKOGLUND (116) gab in einer Literaturübersicht hierfür 41% an. In 14% der Fälle drehte sich der Hoden spontan zurück, in 18% der Fälle wurde er operativ detorquiert. Im Vergleich dazu führte SKOGLUND (116) 35% Detorquierungen an.

Bei 13% unseres Krankenguts wurde eine manuelle Detorquierung durchgeführt, bei SKOGLUND (116) in 6% der Fälle. In unserem Krankengut war nur bei 1% der Fälle der Hoden bereits atrophisch. SKOGLUND (116) sprach von 8%.

Ebenso wie bei den meisten Autoren wurde bei unseren sämtlichen Fällen mit Hodentorsion der kontralaterale Hoden prophylaktisch fixiert.

SOCHA (121) und LYNN (77) führten nie prophylaktische Fixationen durch, da sie die Entstehung maligner Tumoren, bzw. eine nachfolgende Atrophie befürchteten. In unseren Fällen wurden bis jetzt noch keine malignen Tumoren nach einer Orchidopexie beobachtet. Atrophien nach Fixation des Hodens sind aber nicht ausgeschlossen. Wenn auch bei KRARUP (65) die Ergebnisse der Spermauntersuchungen nicht gegen eine kontralaterale Fixation sprachen und BARTSCH (11) keine Atrophie nach prophylaktischer Fixation beobachtete, stellten doch HILD und Mitarbeiter (50) so auch wir fest, dass die prophylaktisch fixierten Hoden zum Teil kleiner waren. HILD (50) führte dies auf die blinde transscrotale Fixationstechnik zurück, bei der eventuell die Hodenarterien ligiert werden könnten. Da wir die Fixation unter Sicht durchführten, ist die Ursache der Atrophie nicht geklärt.

Weiter wird auf die richtige Fixationstechnik hingewiesen. Mehrere Autoren und auch wir stellten Torsionen nach Fixation des Hodens fest (13, 50, 56, 64, 141). Diese Autoren meinten, dass die Fixierung des Hodens mit nur einer durchgreifenden

Naht nicht genüge und die Orchidopexie durch 2-3 Nähte erfolgen sollte. Doch JOHENNING (56) betonte, dass die Fixation nur dann wirklich dauerhaft sei, wenn das parietale Blatt der Tunica vaginalis entfernt oder nach aussen gedreht werde. Da Torsionen nach unzureichender Orchidopexie möglich sind, muß der untersuchende Arzt bei entsprechendem Befund an eine Hodentorsion denken, auch wenn beiderseits eine Fixation erfolgt war.

Bei insgesamt 15% unserer operierten Patienten traten Komplikationen im postoperativen Verlauf auf. Wundinfektionen wurden bei 6% der Patienten festgestellt; WRIGHT (143) konnte von 7% berichten.

Bei 32 der 77 Patienten mit Hodentorsion war unsere Therapie erfolgreich, d.h. in 42% der Fälle konnte der Hoden gerettet werden, da die Kranken rechtzeitig, d.h. durchschnittlich innerhalb von 10 Stunden zur Behandlung kamen.

Ähnliche Ergebnisse erzielten in den letzten Jahren WILLIAMSON (142) (1976) mit einer Erfolgsquote von 55% und HILD (50) (1980) mit 58%. Etwas aus dem Rahmen fielen PAUER (96) (1976) mit einer Rettungsrate von nur 5% sowie GREANEY (41) (1975) mit 73% und DONOHUE und UTLEY (24) (1978) mit 78%.

28 unserer Patienten (37%) wurden innerhalb von 24 Stunden operiert. Bei 27 Patienten konnte der Hoden gerettet werden. Nur bei 1 Patienten war nach einer Torsionsdauer von 16 Stunden eine Semikastration erforderlich. KORBEL (63) konnte 65% seiner Patienten innerhalb von 24 Stunden operieren und

alle Hoden bis zu einer Torsionsdauer von 12 Stunden erhalten. Bei einer Torsionsdauer von 12-24 Stunden gab er nur mehr eine Rettungsrate von 50% an und nach mehr als 24 Stunden Torsionsdauer waren alle Hoden verloren. Während bei unserem Krankengut nach einer Torsionsdauer von 12-24 Stunden noch bei 83% und bei mehr als 24 Stunden Torsionsdauer noch bei 12% der Patienten der Hoden erhalten werden konnte, war bei SKOGLUND (116) selbst nach einer Torsionsdauer bis zu 5 Stunden in 83% der Fälle und nach mehr als 10 Stunden Torsionsdauer nur noch in 20% der Fälle eine Rettung des Hodens möglich; bei K.H. SMITH (119) verhielt es sich ähnlich. Ubereinstimmend mit GREANEY (41), SMITH (120), STAUFFER (136) und WILLIAMSON (142) stellten wir eine ständige Verbesserung der Erfolgsquote fest. In unseren Fällen ist sie in den letzten Jahren besonders deutlich von 10% auf 60% gestiegen.

Bei der Nachuntersuchung unserer Patienten stellten wir bei 4 von 13 Patienten mit detorquiertem, fixiertem Hoden (31%) eine hochgradige postoperative Hodenatrophie fest. Während MACNICOL (79) eine Atrophierate von 33% und KRARUP (65) eine solche von 68% nannten, konnte HERZOG (48) bei 12 von 13 nachuntersuchten Kindern hochgradige Atrophien auffinden, auch wenn die Torsion nur Stunden bestanden hatte. Konnte bei unserem Krankengut der Hoden innerhalb weniger Stunden detorquiert werden, bewahrte dieser in der Mehrzahl der Fälle seine ursprüngliche Größe. Wir stellten nur bei 1 Patienten nach einer Torsionsdauer von 3 Stunden eine

geringe Atrophie fest; auch BARTSCH (11) und KRARUP (65) gaben nur wenige Fälle mit einer Atrophie bis zu 50% nach einer Torsionsdauer bis zu 4 Stunden an. Wenn wir auch bei 6 Patienten nach einer Torsionsdauer bis zu 4 Tagen und KING (60) in einigen Fällen bis zu 3 Tagen keine Atrophie bemerkten, fanden doch BARTSCH (10) und auch KRARUP (65) mit zunehmender Torsionsdauer eine deutliche Volumenabnahme.

Eine kompensatorische Hypertrophie des Resthodens bei Patienten nach Semikastration, wie sie HILD (50) bei seinen sämtlichen Patienten nach Semikastration auffiel, konnte in unseren Fällen nur bei 1 von 11 Patienten festgestellt werden. Das Ergebnis nach Implantation einer Hodenprothese, anschließend an die Semikastration, war weniger erfreulich. Bei 4 von 9 Patienten ergaben sich Komplikationen im postoperativen Verlauf. Entweder kam es zu einer Infektion und die Prothese mußte wieder entfernt werden oder die Prothese lag nicht richtig im Scrotalfach. 3 weitere Patienten, die zur Nachuntersuchung erschienen, waren mit der Hodenprothese unzufrieden. In 2 Fällen war die Prothese zu klein und einmal konnte sich die Prothese im Scrotum drehen. Bei PRENTISS (101) war die Komplikationsrate nach Implantation einer Hodenprothese unabhängig vom verwendeten Material wesentlich geringer. Nach 76 Implantationen konnte er 5mal eine Infektion und 5mal eine falsche Lage der Prothese feststellen.

Übereinstimmend mit BARTSCH (10) war die Sexualanamnese der Patienten unauffällig. Bei allen nachuntersuchten Patienten waren Libido, Potenz und Virilisierung normal. Dagegen war die Fertilität nach Samenstrangtorsion, nach dem Spermiogramm beurteilt, bei den meisten Patienten reduziert. Die Anzahl pathologischer Spermiogrammbefunde überwog bei den Patienten nach Semikastration. Nur bei 31% unserer Fälle wurde ein normales Spermiogramm erstellt. Zu einem entsprechenden Ergebnis kamen auch BARTSCH (10), KRARUP (65) und HILD (50). KRARUP (65) konnte bei 5% seiner nachuntersuchten Patienten, HILD (50) bei 27% und BARTSCH (10) bei 47% einen regelrechten Spermiogrammbefund erheben.

Obwohl BARTSCH (10) bei der histologischen Untersuchung der intraoperativ entnommenen Hodenbiopsie nach einer Torsionsdauer bis zu 4 Stunden nur geringfügige Veränderungen fand, waren die Spermiogrammbefunde bereits in einem hohen Prozentsatz pathologisch. Nur gut die Hälfte der Spermiogramme waren nach einer Torsionsdauer von weniger als 4 Stunden bei BARTSCH (10) normal. Bei unserem Krankengut zeigte sogar nur 1 von 5 Patienten mit einer Torsionsdauer von 1-3 Stunden einen normalen Spermiogrammbefund. Wenn auch, wie BARTSCH (10) und auch wir demonstrieren, mit zunehmender Torsionsdauer die Anzahl pathologischer Spermiogramme anstieg, so dürfte die Torsionsdauer allein nicht die Ursache für die reduzierte Fertilität bei so vielen Patienten sein. Ein unbekannter Faktor X, der vom geschädigten Hoden ausgeht, und auf den kontralateralen Hoden einen negativen Einfluß ausübt (95)

und bilaterale, testikuläre Schädigungen (65), die bereits kongenital sein können (8) oder durch partielle Torsionen erworben wurden (50), werden als Ursache diskutiert.

Da auch und gerade überwiegend die Patienten nach Semikastration pathologische Spermioogramme aufwiesen, wie unsere Ergebnisse und diejenigen von BARTSCH (11) zeigten, hielt STAHLER (133) die Theorie vom unbekannten Faktor X für unwahrscheinlich. Das Ergebnis der elektronenmikroskopischen Untersuchung des kontralateralen Hodens, das dem bei kryptorchhen Hoden entsprach (8), spricht für einen kongenitalen Hodenschaden beiderseits. Auch unsere Ergebnisse der hormonellen Untersuchung deuten darauf hin.

Während sich bei den Patienten mit Detorquierung des Hodens Testosteron, FSH und LH durchschnittlich im Normbereich befanden, lag bei den Patienten nach Semikastration nur der Durchschnittswert für Testosteron im Bereich der Norm, aber um 1 mg/ml höher als nach Detorquierung, und FSH und LH waren deutlich über die Richtwerte erhöht.

Um die Ursache für die große Anzahl pathologischer Spermioogramme nach Samenstrangtorsion noch besser klären zu können, müssten die Spermioogramme und Hodenbiopsien vor und nach Hodentorsion miteinander verglichen werden. Von unseren Patienten waren aber keine Spermioogramme und Biopsien vor der Samenstrangtorsion vorhanden. Hinzu kommt die Schwierigkeit, dass der Nikotinabusus, der die Spermiogenese auch negativ beeinflussen kann (70), bei der Nachuntersuchung nicht ausgeschlossen

werden konnte. Da unter unseren nachuntersuchten Patienten auch eine Anzahl von Rauchern war, läßt sich nicht feststellen, ob der pathologische Befund im Spermiogramm nur Folge der Hodentorsion war. Um die Komponente des Nikotinabusus nicht berücksichtigen zu müssen, hätte von allen Rauchern mit pathologischem Spermiogrammbefund ein weiteres Spermiogramm erstellt werden müssen, nachdem sie das Rauchen für einige Zeit eingestellt hätten; denn die Auswirkungen des Nikotinabusus auf die Spermiogenese sollen reversibel sein (70).

Da hier nur die Tatsache einer häufig eingeschränkten Fertilität bestätigt werden konnte und die Ursachen hierfür weiterhin ungeklärt blieben, erscheint gegenüber einer frühzeitigen Entfernung des detorquierten Hodens Zurückhaltung geboten. Es sollte versucht werden, diesen soweit irgend möglich zu erhalten.

F. ZUSAMMENFASSUNG:

In der vorliegenden Arbeit wird ein Überblick über den derzeitigen Stand der Literatur gegeben und das Krankengut der Urologischen Klinik und Poliklinik der Universität München, das in der Zeit von August 1966 bis August 1980 mit Samenstrang- oder Hoden- und Hydatidentorsion behandelt wurde, vorgestellt. In einer Nachuntersuchung der Patienten wird der Frage der Fertilität nach Samenstrangtorsion nachgegangen.

Es kamen 77 Patienten mit Hodentorsion und 3 Patienten mit Hydatidentorsion im Alter zwischen 9 und 35 Jahren zur Behandlung. Hierbei hat sich ergeben, dass der rechte Hoden wesentlich häufiger torquiert war und dass bei nur 3% der Patienten eine beiderseitige Samenstrangtorsion vorlag.

Bei 47% der Patienten wurde sofort die richtige Diagnose gestellt. Differentialdiagnostisch war die Epididymitis von wesentlicher Bedeutung. Sie stellte mit 42% die häufigste Fehldiagnose dar.

28 Patienten waren innerhalb von 24 Stunden operiert worden. Ihr Hoden konnte bis auf einen ohne nachfolgende Atrophie erhalten werden. Insgesamt wurde bei 42% der Patienten der Hoden effektiv gerettet. Die Zahl der erhaltenen Hoden ist in den letzten 8 Jahren von 10% auf 60% gestiegen.

Bei 9 von 40 orchiektomierten Patienten war eine Hodenprothese implantiert worden.

Der kontralaterale Hoden war bei allen operierten Patienten mit Hodentorsion prophylaktisch fixiert worden.

26 Patienten stellten sich zu einer andrologischen Nachuntersuchung zur Verfügung. Bei den Patienten nach Semikastration wurde eine Erhöhung von FSH und LH über die Normwerte festgestellt. Dagegen lagen bei den Patienten mit detorquiertem Hoden die Hormonspiegel von Testosteron, LH und FSH im Bereich der Norm.

Die Fertilität nach Samenstrangtorsion war, nach den Spermogrammen beurteilt, in der Mehrzahl der Fälle eingeschränkt: Bei 14 von 26 Patienten wurde ein pathologischer Spermio-grammbefund erhoben; selbst nach einer Torsionsdauer von weniger als 4 Stunden war nur bei einem von 5 Patienten das Spermio-gramm regelrecht. Die Ursache für die große Zahl von patholo-gischen Spermio-grammen konnte nicht weiter geklärt werden, so dass weiterhin die Erhaltung des detorquierten Hodens angestrebt werden muß.

LITERATURVERZEICHNIS

1. ABU-SLEIMAN, R.:
Scotal scanning: Present value and limits of interpretation
Urology 13 (1979) 326
2. AIMANN, T.M.:
Appendicitis simulating torsion of the spermatic cord:
A case report
J.Urol. 116 (1976) 827
3. AIRD, I.:
A companion in surgical studies.
2nd ed. Edinburgh, Livingstone, 1957
(zit. bei WILLIAMSON, R.C.N. (142), siehe dort)
4. ALBRECHT, D., VAHLENSIECK, W.:
Zur Differentialdiagnose: Hodentumor - idiopathischer Hodeninfarkt
Langenbeck's Arch.klin.Chir. 322 (1968) 820
5. ALLAN, W.R., BROWN, R.B.:
Torsion of the testis: A review of 58 cases
British Med. J. 5500 (1966) 1396
6. ALTWEIN, J.E.:
Urologie
Enke, Stuttgart, 1979
7. ANGELL, J.C.:
Torsion of the testicle, a plea for diagnosis
Lancet 1 (1963) 19
8. BANDHAUER, K.:
23. Tagung Südwestdeutsche Gesellschaft für Urologie
Pforzheim, 1982
zit. bei MELLIN, H.-E., STAEHLER, G., SCHMIEDT, E., CHAUSSY, Ch.:
Endokrine und exokrine Hodenfunktion nach Samenstrangtorsion

9. BARKER, K., RAPER, F.P.:
Torsion of the testis
Brit.J.Urol. 36 (1964) 35
10. BARTSCH, G., FRANK, St., MIKUZ, G.:
Die Hodentorsion
Sexualmedizin 7 (1978) 883
11. BARTSCH, G., FRANK, St., MARBERGER, H., MIKUZ, G.:
Testicular torsion - late results with special regard to
fertility and endocrine function
J.Urol. 124 (1981) 375
12. BERUTTI, A., BARBIER, F., FALANDRY, L., POUPÉE, J.-C.:
La torsion du cordon spermatique: Une urgence souvent méconnue
Nouv. Presse Med. 6 (1977) 1967
13. BOURNE, H.L., LEE, R.E.:
Torsion of spermatic cord and testicular appendages
Urology 5 (1975) 73
(zit. bei WILLIAMS, J.D., HODGONS, N.B. (141), siehe dort)
14. CAMPBELL, J.R., SCHNEIDER, Ch.P.:
Intrauterine torsion of an intra-abdominal testis
Pediatrics 57 (1976) 262
15. COLT, G.H.:
Torsion of the hydatid of Morgagni
Br.J.Surg. 9 (1922) 464
(zit. bei WILLIAMS, R.C.N. (142) siehe dort)
16. CORRIÈRE, J.N.:
Horizontal lie of the testicle: A diagnostic sign in torsion
of the testis
J.Urol. 107 (1972) 616
17. CUNNINGHAM, R.F.:
Familial occurrence of testicular torsion
J.A.M.A. 174 (1960) 1330

18. DATTA, N.S., MISHKIN, F.S.:
Radionuclide imaging in intrascrotal lesions
J.A.M.A. 231 (1975) 1060
19. DELASIAUVE, L.J.-F.:
Descente tardive du testicule gauche, prise pour une hernie étranglée
Revue Méd. fr. et étrang., Paris, 1 (1840) 363
20. DEMING, C.L., CLARK, B.G.:
Torsion of the spermatic cord
J.A.M.A. 152 (1953) 521
zit. bei SMITH, K.H. (119), siehe dort
21. DIETRICH, H.H.:
Doppelseitige Hodentorsion
Zbl. Chir. 99 (1974) 335
22. DIMOPOULOS, C., GIANNOPOULOS, A., DOIKAS, J., NTOUTSIAS, A.:
Unusual presentation of testicular torsion. A review of 40 cases
Eur.Urol. 2 (1976) 179
23. DOEPP, M., JARRAR, K., NUSKE, H.D., GREBE, S.F., ROTHAUGE, C.-F.:
Ergebnisse einer quantitativen Radionuklididiagnostik bei akuten Hodenerkrankungen
Fortschr.Röntgenstr. 128 (1978) 185
24. DONOHUE, R.E., UTLEY, W.F.:
Torsion of the spermatic cord
Urology 11 (1978) 33
25. DOOLITTLE, K.H., SMITH, J.P., SAYLOR, M.L.:
Epididymitis in the prepuberal boy
J.Urol. 96 (1966) 364
26. DREIBHOLZ, W.:
Die Torsion des Samenstranges
Beitr.klin.Chirurgie 51 (1906) 147

27. EDMAN, P., QVIST, O.:
Torsion of the appendix testis. An analysis of 121 cases
Acta Chir. Scand. 125 (1963) 370
(zit. bei ROSE, M.B., PAMBAKIAN, H. (107), siehe dort)
28. ENDERLEN, H.:
Klinische und experimentelle Studien zur Frage der Torsion
des Hodens.
Dtsch.Z.Chir. 43 (1896) 177
29. ESSENHIGH, D.M.:
Torsion of testis
Br.Med. J. 1 (1972) 692
30. EWERT, E.E., HOFFMAN, H.A.:
Torsion of the spermatic cord
J.Urol. 51 (1944) 551
31. FINK-BENNETT, D., UPPAL, T.K., CONWAY, G.F.:
Redux testis: A potential pitfall in testicular imaging
J.Urol. 121 (1979) 821
32. FITZPATRICK, R.J.:
Torsion of the appendix testis
J.Urol. 79 (1958) 521
33. FRAZIER, W.J., BUCY, J.G.:
Manipulation of torsion of the testicle
J.Urol. 114 (1975) 410
34. GALL, H.:
Die Hodentorsion
Z.Hautk. 54 (1979) 921
35. GILDAY, D.L., HITCH, D., SHANDLING, B., ASH, J.:
Testicular imaging for testicular torsion in pediatric
surgery
J.nucl. Med. 17 (1976) 553

36. GIRSDANSKY, J., NEWMAN, H.F.:
Use of a vitallium testicular implant
Am.J.Surg. 53 (1941) 514
37. GUDDE, St., JANIAC, B., VAHLENSIECK, W.:
Klinik und Therapie der Hodentorsion
Langenbeck's Arch. klin.Chir. 318 (1967) 52
38. GUDDE, St.:
Diagnose und Differentialdiagnose der Hodentorsion
Chir. Praxis 15 (1971) 397
39. GORDON, J.A., SCHWARTZ, B.B.:
Delayed extrusion of testicular prosthesis
Urology 14 (1979) 59
40. GRAYHACK, C.:
The yearbook of Urology
The Yearbook Medical Publishers, Chicago, 1973
(zit. bei WASNICK, R.J., POHUTSKY, K.R., MACCHIA, R.J. (139),
siehe dort)
41. GREANEY, M.G.:
Torsion of the testis: A review of 22 cases. Improved diagnosis
and earlier correction
Br.J.Surg. 62 (1975) 57
42. GUICE, Ch.E.:
Torsion and gangrene of an intra-abdominal testicle simulat-
ing appendicitis
Ann.Surg. 139 (1954) 524
43. HAHN, L.C., NADEL, N.S., GITTER, M.H., VERNON, A.R.:
Testicular scanning: A new modality for preoperative
diagnosis of testicular torsion
J.Urol. 113 (1975) 60
44. HANKINS, A.J.:
Testicular torsion and epididymitis demonstrated by
radionuclide angiograms and static imaging
J. Natl. Med. Assoc. 71 (1979) 981

45. HARTUNG, F.:
Zur Differentialdiagnose der Hodentorsion
Zbl. Chir. 11 (1962) 439
46. HECK, L.L., COLES, L., VAN HOVE, E.D., RILEY, T.W.:
Value of 99 Tc-Pertechnetate imaging in evaluation of
testicular torsion
J.nucl.Med. 15 (1974) 501
47. HELLNER, H.:
Die örtlichen Kreislaufstörungen des Hodens
Brun's Beitr.klin.Chir. 158 (1933) 225
48. HERZOG, B.:
Die Hodentorsion im Kindesalter
Z. Kinderchir. 5 (1967) 99
49. HEYNEMANN, H., GRAMLICH, B.:
Erste Erfahrungen mit der Ultraschall-Doppler-Methode bei
der Diagnostik der Hodentorsion
Z.Urol. Nephrol. 70 (1977) 659
50. HILD, F., WILBRAND, U., KLEESIEK, K.:
Fertilität nach Hodentorsion. Endokrinologische und sper-
miologische Nachuntersuchungen
Urologe A 19 (1980) 263
51. HOLDER, L.E., MARTIRE, J.R., HOLMES, E.R., WAGNER, H.N.:
Radionuclide tests for testicular torsion
N. Engl. J.Med. 296 (1977) 1124
52. HOLDER, L.E., MARTIRE, J.R., HOLMES, E.R., WAGNER, H.N.:
Testicular radionuclide angiography and static imaging
Radiology 125 (1977) 739
53. IWASITA, K.:
Örtliche Blutzirkulationsstörung des Hodens. III. Mitteilung:
Klinisch-experimentelle Beiträge zur Kenntnis des Einflus-
ses der Samenstranggefäß-Absperrung auf den Hoden
Jap.J.Dermat. and Urol. 45 (1939) 126

54. JHUNJHUNWALA, J., DESAI, A., KROPP, K.A.:
Testicular torsion: An experimental study
Surg. Forum 24 (1973) 548
55. JHUNJHUNWALA, J., DESAI, A., KROPP, K.A.:
Torsion of the spermatic cord. An experimental study
Invest.Urol. 13 (1976) 318
56. JOHENNING, P.W.:
Torsion of the previously operated testicle
J.Urol. 110 (1973) 221
57. JONES, P.:
Torsion of the testis and its appendages during childhood.
Arch. Dis. Childh. 37 (1962) 214
58. KAPLAN, G.W., KING, L.R.:
Acute scrotal swelling in children
J.Urol. 104 (1970) 219
59. KELALIS, P.P., STICKLER, G.B.:
The painful scrotum: Torsion vs. epididymo-orchitis
Clin. Pediatr. 15 (1976) 220
60. KING, L.M., SEKARAN, S.K., SAUER, D., SCHWENTKER, F.N.:
Untwisting in delayed treatment of torsion of the spermatic cord
J.Urol. 112 (1974) 217
61. KLINGER, M.E.:
Viable testicle five days after an unreduced torsion of the spermatic cord
N.Y. State J. Med. 54 (1954) 1951
62. KLINGERMANT, J.J., NOURSE, M.H.:
Torsion of the spermatic cord
J.A.M.A. 200 (1967) 673
63. KORBEL, E.I.:
Torsion of the testis
J.Urol. 111 (1974) 521

64. KOSSOW, A.S.:
Torsion following orchiopexy
N.Y. State J. Med. 80 (1980) 1136
65. KRARUP, T.:
Die Hoden nach durchgemachter Torsion
Aktuelle Urologie 1 (1979) 45
66. LAMBERT, J., SMITH, R.E.:
Torsion of the testicle and of the hydatid of Morgagni
Br.J.Surg. 25 (1938) 553
67. LANGMAN, J.:
Medizinische Embryologie
Thieme, Stuttgart, 1974
68. LANGTON, J.:
Haematoma of the epididymis
St. Barts Hosp. Rep. 17 (1881) 188
(zit. bei WILLIAMSON, R.C.N. (142), siehe dort)
69. LATTIMER, J.K., VAKILI, B.F., SMITH, A.M., MORISHIMA, A.:
A natural-feeling testicular prosthesis
J.Urol. 110 (1973) 81
70. LAWICKI, W.:
Statistische Ergebnisse andrologischer Untersuchungen anhand
eines standardisierten Fragebogens
Urologe A 22 (1983) 2
71. LEAPE, L.L.:
Torsion of the testis. Invitation to error
J.A.M.A. 200 (1967) 669
72. LEVY, B.J.:
The diagnosis of torsion of the testicle using the doppler
ultrasonic stethoscope
J.Urol. 113 (1975) 63
73. LUDVIK, W.:
Andrologie
Thieme, Stuttgart, 1976

74. LUDWIG, G., HASSELBERGER, J., MONZENMAIER, R.:
Frühveränderungen des Hodengewebes bei experimenteller
Samenstrangtorsion
Urologe A 18 (1979) 294
75. LUDWIG, G., HASSELBERGER, J., MONZENMAIER, R.:
Spätveränderungen des Hodengewebes bei experimenteller
Samenstrangtorsion.
Urologe A 18 (1979) 350
76. LUDWIG, G., HASSELBERGER, J., KAGELMACHER, B.:
Fertilität nach ein- und beidseitiger experimenteller
Samenstrangtorsion
Urologe A 19 (1980) 303
77. LYNN, H.B.:
A re- evaluation of the problem of torsion of the testicle
Arizona Medicine 21 (1964) 477
(zit. bei KRARUP, T. (65), siehe dort)
78. MAATZ, R.:
Über die anatomischen Folgen vorübergehender Gefäßabklemmung
am Hoden
Zbl. Path. 59 (1934) 243
79. MACNICOL, M.F.:
Torsion of the testis in childhood
Br.J. Surg. 61 (1974) 905
80. MADSEN, P.O.:
Acute epididymitis vs. torsion of spermatic cord in military
service
J.Urol. 83 (1960) 169
81. MIFLET, J.:
Über die pathologischen Veränderungen des Hodens, welche
durch Störungen der lokalen Blutzirkulation veranlaßt werden
Langenbeck's Archiv für klinische Chirurgie 24 (1879) 399
82. MILLÉRET, R., LIARAS, H.:
L'auscultation à l'aide des ultrasons dans les torsions du
testicule
J.Chir. (Paris) 107 (1974) 35

83. MILLERET, R.:
Doppler ultrasound diagnosis of testicular cord torsion
J.C.U. 4 (1976) 425
84. MORGENLANDER, H.L., WISE, G.J.:
Scrotal aspiration: Aid in early differentiation between
torsion of spermatic cord and acute epididymo-orchitis
Urology 4 (1974) 686
85. MORSE, T.S., HOLLAGAUGH, R.S.:
The "window" orchidopexy for prevention of testicular torsion
J. Pediatr. Surg. 12 (1977) 237
86. MUKERJEE, M.G., VOLLERO, R.H., MITTEMEYER, B.T., et al.:
Diagnostic value of 99^mTc in scrotal scan
Urology 6 (1975) 453
(zit. bei SMITH, S.P., KING, L.R. (120), siehe dort)
87. MUSCHAT, M.:
The pathological anatomy of testicular torsion
Surg., Gynec. & Obst. 54 (1932) 758
88. NADEL, N.S., GITTER, M.H., VERNON, A.R.:
Preoperative diagnosis of testicular torsion
Urology 1 (1973) 478
89. NASH, W.G.:
Acute torsion of spermatic cord: Reduction: Immediate
relief
Br.med.J. 1 (1893) 742
(zit. bei WILLIAMSON, R.C.N. (142), siehe dort)
90. NASRALLAH, P.F., MANZONE, D., KING, L.R.:
Falsely negative Doppler examinations in testicular torsion
J. Urol. 118 (1977) 194
91. O'CONNOR, V.J.:
Torsion of the spermatic cord
Surg., Gynec. & Obst. 57 (1933) 242

92. PALOMAR, J.M., BERGNER, D., ROBERTS, J.:
Avoidable complication after orchiectomy
Urology 14 (1979) 180
93. PAPADATOS, C., MOUTSOURI, C.:
Bilateral testicular torsion in the newborn
The Journal of pediatrics 71 (1967) 249
94. PARKER, D.J.:
An anatomical variant in monozygotic twins causing testicular torsion
Brit.J. Urol. 42 (1970) 240
95. PASSIA, D., IBACH, B., HILSCHER, B.:
Experimentelle Hodentorsion (Histologische und enzymhistochemische Untersuchungen)
Urologe A 19 (1980) 296
96. PAUER, F.J., PAUER, W.:
Die Hodentorsion
Wien.Med. Wochenschr. 126 (1976) 386
97. PEDERSEN, J.F., HOLM, H.H., HALD, T.:
Torsion of the testis diagnosed by ultrasound
J.Urol. 113 (1975) 66
98. PERRI, A.J., ROSE, J., FELDMAN, A.E., PARKER, J., KARAFIN, L., KENDALL, A.R.:
An evaluation of the role of the doppler stethoscope and the testicular scan in the diagnosis of torsion of the spermatic cord
Investigative Urology 15 (1978) 275
99. PCARD, J.:
Quatre torsions du testicule chez deux frères jumeaux
J.Urol. Nephrol. (Paris) 81 (1975) 460
100. PREHN, D.T.:
A new sign in the differential diagnosis between torsion of the spermatic cord and epididymitis
J.Urol. 32 (1934) 191

101. PRENTISS, R.J., BOATWRIGHT, D.C., PENNINGTON, R.D.,
HOHN, W.F., SCHWARTZ, M.H.:
Testicular prosthesis: Materials, methods, and results
J.Urol. 90 (1963) 208

102. PURI, P., BOYD, E.:
Torsion of the appendix testis. A survey of 22 cases
Clin. Pediatr. 15 (1976) 949

103. QVIST, O.:
Swelling of the scrotum in infants and children, and non-
specific epididymitis
Acta Chir. Scand. 110 (1955) 417

104. RALPHS, D.N.L.:
Torsion of testis
Br.Med.J. 1 (1972) 374

105. RATHERT, P.:
Das akute Skrotum
Urologe A 19 (1980) 256

106. ROLNICK, D., KAWANQUE, S., SZANTO, P., BUSH, I.M.:
Anatomical incidence of testicular appendages
J.Urol. 100 (1968) 755

107. ROSE, M.B., PAMBAKIAN, H.:
Bilateral torsion of the appendix testis
J.Urol. 110 (1973) 408

108. RÜEDI, P., SULMONI, A.:
Die Hodentorsion
Ther.Umsch. 29 (1972) 262

109. RUTTE VON, B.:
Die Hodentorsion
Praxis 33 (1967) 1119

110. RUTTE VON, B.:
Der Hodenschmerz beim Jugendlichen, seine Bedeutung und
Prognose
Der Urologe 5 (1969) 246

111. SCORER, C.G.:
The anatomy of testicular descent - normal and incomplete
Br.J.Surg. 49 (1964) 357
112. SELLHEIM, H.:
Erklärung der Achsendrehung von Eierstockscysten, usw.
Zbl. Gynäk. 30 (1922) 1231
113. SEPPELT, U.:
Die Dopplersonographie bei der Differentialdiagnose des
"Akuten Scrotums"
Urologe A 19 (1980) 260
114. SHROPULOS, G.P.:
Torsion of the spermatic cord: With review of the literature
of the past 10 years
Texas J. Med. 55 (1959) 741
115. SINGER, H.:
Die Differentialdiagnose der Hodenschwellung im Kindes-
alter
M.M.W. 14 (1960) 675
116. SKOGLUND, R.W., MC ROBERTS, J.W., RAGDE, H.:
Torsion of the spermatic cord: A review of the literature
and an analysis of 70 new cases
J. Urol. 104 (1970) 604
117. SKOGLUND, R.W., MC ROBERTS, J.W., RAGDE, H.:
Torsion of testicular appendages: Presentation of 43 new
cases and a collective review
J.Urol. 104 (1970) 598
118. SMITH, G.I.:
Cellular changes from graded testicular ischemia
J. Urol. 73 (1955) 355
119. SMITH, K.H.:
Torsion of the spermatic cord
Brit.J. Surg. 45 (1957) 280
120. SMITH, S.P., KING, L.R.:
Torsion of the testis: Techniques of assessment
Urol. Clin. North Am. 6 (1979) 429

121. SOCHIA, P.:
Konservativ-operative Behandlungsmethode als Routine-
verfahren bei Hodentorsionen
Zeitschrift f. Urologie 3 (1960) 111
122. SONDA, L.P., LAPIDES, J.:
Experimental torsion of the spermatic cord
Surg. Forum 12 (1961) 502
123. SPARKS, J.P.:
Torsion of the testis
Ann. R. Coll. Surg. Engl. 49 (1971) 77
zit. bei WILLIAMS, R.C.N. (1972) siehe dort
124. SPARKS, J.P.:
Castration by neglect
Br. Med. J. 1 (1972) 373
125. SPARKS, J.P.:
Torsion of the testis in adolescents and young adults
Clinical Pediatrics 11 (1972) 484
126. SCHARLI, A.:
Probleme der Hodentorsion
Schweiz.med.Wschr. 101 (1971) 1096
127. SCHAETZ, G.:
Erklärung der Achsendrehung innerer Organe, sowie der
Drehung, Umschlingung und Verknotung der Nabelschnur
Münch.med.Wschr. 27. Okt. 1922, S. 1512
128. SCHIRREN, C.:
Praktische Andrologie
Karger, Basel, 1982
129. SCHNEIDER, H.C., KENDALL, A.R., KARAFIN, L.:
Fluorescence of testicle. An indication of viability of
spermatic cord after torsion
Urology 5 (1975) 133

130. SCHNEIDER, P.:
Die Hodentorsion
Therap. Umschau 24 (1967) 271
131. STAHLER, G.:
Hodentorsion
Münch.med.Wschr. 116 (1974) 953
132. STAHLER, G.:
Hodentorsionen
Vortrag auf der 6. Mallersdorfer Arbeitstagung für
Praktische Urologie, vom 11. - 12.2.1978 in Falkenfels
133. STAHLER, G., ZINK, R., KEIDITSCH, E.:
Hodentorsion und Fertilität
In: Infertilität des Mannes, Bd. I, S. 113
Hrsgb: MELLIN, H.-E., BAUER, H.-W.
Zuckschwerdt, München, 1980
134. STAHLER, W.:
Klinik und Praxis der Urologie, Bd. I, S. 868
Thieme Stuttgart, 1959
(zit. bei SOCHA, L.P., LAPIDES, J. (122), siehe dort)
135. STARCK, D., FRICK, H.:
Repetitorium anatomicum
Thieme, Stuttgart, 1972
136. STAUFFER, U.G.:
Zur Hodentorsion. Erfahrungen anhand von 140 Fällen
Ther. Umsch. 27 (1970) 443
137. TAYLOR, M.R.:
A case of testicle strangulated at birth
Br.med.J. 1 (1897) 458
(zit. bei PAPADATOS, C., MOUTSOURIS, C. (93), siehe dort)
138. VAHLENSIECK, W.:
"Akuter Hoden" unter besonderer Berücksichtigung der
Hodentorsion
Der Landarzt 4 (1959) 124

139. WASNICK, R.J., POHUTSKY, K.R., MACCHIA, R.J.:
Testicular torsion and usefulness of radionuclide scanning
Urology 15 (1980) 318

140. WEHNER, E.:
Die Erkrankungen des Hodens, des Samenstranges und der
Scheidenhäute
In: Handbuch der Urologie, Bd. V, S. 741
Hrsgb.: LICHTENBERG - VÖLCKER - WILDBOLZ
Springer, Berlin 1928
(zit. bei STAEHLER, G. (131), siehe dort)

141. WILLIAMS, J.D., HODGONS, N.B.:
Another look at torsion of testis
Urology 14 (1979) 36

142. WILLIAMSON, R.C.N.:
Torsion of the testis and allied conditions
Brit.J.Surg. 63 (1976) 465

143. WRIGHT, J.E.:
Torsion of the testis
Brit.J.Surg. 64 (1977) 274

Herrn Professor Dr.med. E. Schmiedt, Direktor der Urologischen Klinik und Poliklinik der Universität München, danke ich für die mir gewährte Möglichkeit, an seiner Klinik die Dissertation durchzuführen.

Herrn Professor Dr.med. G. Staehler möchte ich für die Überlassung des Themas, für die vielen Ratschläge und Anregungen, sowie für die Korrektur der Arbeit, meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Bei Herrn Dr.med. H.-E. Mellin, Assistent der Urologischen Klinik, bedanke ich mich für die Unterstützung bei der körperlichen Nachuntersuchung der Patienten und bei Herrn Dr. Braun, Mitarbeiter der Abteilung für Klinische Chemie im Klinikum Großhadern, für die Bestimmung der Hormonspiegel.

L e b e n s l a u f

Am 4. Januar 1957 wurde ich als Tochter des Dipl.-Ing. Gerd Latzel und seiner Ehefrau Eleonore, geb. Guß, in München geboren.

Von 1963 - 1967 besuchte ich die Volksschule an der Alfonsstrasse und anschließend bis zum Abitur im Juni 1976 das Adolf-Weber-Wirtschaftsgymnasium in München.

Seit dem Sommersemester 1977 studiere ich an der Ludwig Maximilians-Universität München Medizin.

Die ärztliche Vorprüfung habe ich im Frühjahr 1979 - mit Erfolg - abgelegt, den ersten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung im Frühjahr 1980 und den zweiten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung im August 1983. Derzeit befinde ich mich in der praktischen Ausbildung.

Im August 1978 heiratete ich den Verwaltungsangestellten Hans-Jörg Zienicke. Am 10. Mai 1982 wurde uns unsere Tochter Isabella geboren.

